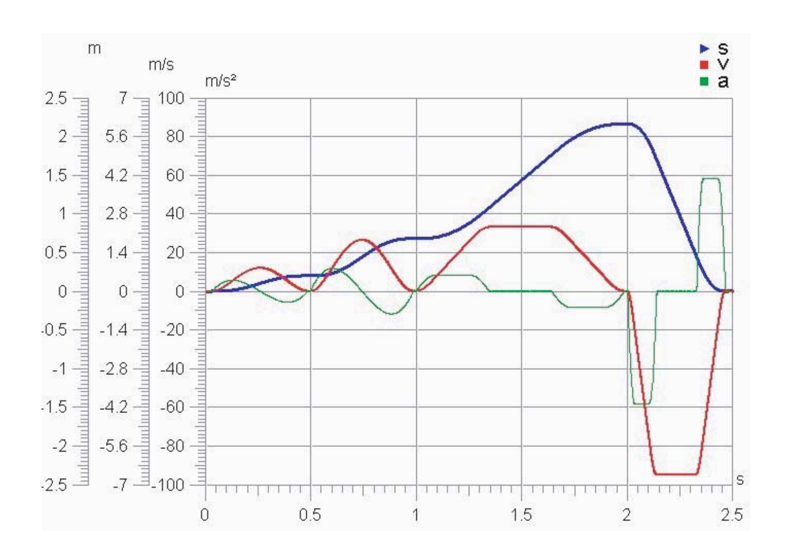


Technische Dokumentation



Betriebsart Kurvenscheibe für
Twin Line-Geräte TLC6xx

CAM

Bestellnr.: 0098 441 113 182

Ausgabe: V1.02, 08.2004

Berger Lahr GmbH & Co. KG
Breslauer Str. 7
D-77933 Lahr



Wichtige Hinweise

Die hier beschriebenen Antriebssysteme sind allgemein verwendbare Produkte, die dem Stand der Technik entsprechen und so gestaltet sind, dass sie Gefährdungen weitest gehend ausschließen. Trotzdem sind Antriebe und Antriebssteuerungen, die nicht ausdrücklich Funktionen der Sicherheitstechnik erfüllen, nach allgemeiner technischer Auffassung nicht für Anwendungen zugelassen, die Personen durch die Antriebsfunktion gefährden können. Unerwartete oder ungebremste Bewegungen sind ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen nie vollständig auszuschließen. Deshalb dürfen sich nie Personen im Gefahrenbereich der Antriebe aufhalten, wenn nicht zusätzliche geeignete Schutzeinrichtungen die Personengefährdung ausschließen. Dies gilt sowohl für den Produktionsbetrieb der Maschine, wie auch für alle Wartungs- und Inbetriebnahmearbeiten an Antrieben und Maschine. Die Personensicherheit ist durch das Maschinenkonzept zu gewährleisten. Zur Vermeidung von Sachschäden sind ebenfalls geeignete Vorkehrungen zu treffen.

Weitere wichtige Informationen finden Sie im Kapitel Sicherheit.

Nicht alle Produktvarianten sind in allen Ländern erhältlich. Die Verfügbarkeit der Produktvarianten entnehmen Sie bitte dem aktuellen Katalog.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

Alle Angaben sind technische Daten und keine zugesicherten Eigenschaften.

Die meisten Produktbezeichnungen sind auch ohne besondere Kennzeichnung als Warenzeichen der jeweiligen Inhaber zu betrachten.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Inhaltsverzeichnis

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Schreibkonventionen und Hinweiszeichen

Handlungsanweisung

Einführung in die folgenden Handlungsschritte

▶ Das ist der 1. Arbeitsschritt

◁ Dies ist die Reaktion auf den 1. Arbeitsschritt

▶ Dies ist der 2. Arbeitsschritt

◁ Dies ist die Reaktion auf den 2. Arbeitsschritt

Handlungsanweisungen bestehen aus einer Einführung und den eigentlichen Handlungsschritten.

Wenn nicht anders angegeben, sind die einzelnen Handlungsschritte in der angegebenen Reihenfolge auszuführen.

Wenn es zu einem Handlungsschritt eine wichtige Reaktion gibt, wird diese Reaktion nach dem Handlungsschritt aufgeführt. So können Sie die korrekte Ausführung des Handlungsschritts kontrollieren.

Aufzählungszeichen

Hinweis auf den Inhalt der Liste

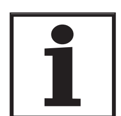
- 1. Listenpunkt
- 2. Listenpunkt
  - 1. Listenunterpunkt
  - 2. Listenunterpunkt
- 3. Listenpunkt

Nach einem Hinweis zum Inhalt der Liste folgt die eigentliche Liste, die aus 1 oder 2 Ebenen bestehen kann.

Die Listenpunkte sind alphanumerisch oder nach der Priorität sortiert.

Anwenderhinweise

Bei den Anwenderhinweisen handelt es sich um allgemeine Hinweise, nicht um Sicherheitshinweise.



Hier erhalten Sie zusätzliche Informationen zum aktuellen Thema.

Eine Erläuterung der Sicherheitshinweise finden Sie im Kapitel Sicherheit.

Parameter

Parameter sind wie folgt dargestellt:

`Gruppe.Name Index:Subindex`

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

1 Einführung

Die vorliegende Betriebsanleitung wendet sich in Art und Aufbau an den geschulten Anwender.

Diese Betriebsanleitung beschreibt die auf den Twin Line-Geräten realisierte Anwenderbetriebsart „Betriebsart Kurvenscheibe“, nachfolgend mit „CAM-Betriebsart“ bezeichnet. Diese Betriebsart wurde in die Steuerung TLC6xx integriert, und ist Teil des Twin Line-Betriebs-Systems.

In Funktion und Anwendung werden als bekannt vorrausgesetzt:

- TLC63x und die bisherigen Betriebsarten
- TLC61x und die bisherigen Betriebsarten
- TLCT, die Inbetriebnahme-Software und ihre Funktionen
- CoDeSys, die IEC-Programmentwicklungsumgebung
- Feldbus

Diese Betriebsanleitung versteht sich als Ergänzung der vorhandenen Dokumente zu:

- Twin Line Controller TLC61x / TLC63x
- Inbetriebnahme-Software TLCT
- CoDeSys
- Feldbus
  - CAN
  - DeviceNet
  - Interbus-S
  - Profibus-DP
  - RS485

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

1.1 Allgemeines und Überblick

Die CAM-Betriebsart dient wie die mechanische Kurvenscheibe dazu, abgeleitete Bewegungen (im folgenden Slave-Bewegung genannt) zu erzeugen, die eine nicht lineare Bewegungsbeziehung zur Hauptbewegung (im folgenden Master-Bewegung genannt) aufweisen.

Zudem können zwei mechanische Nockensignale elektronisch nachgebildet werden.

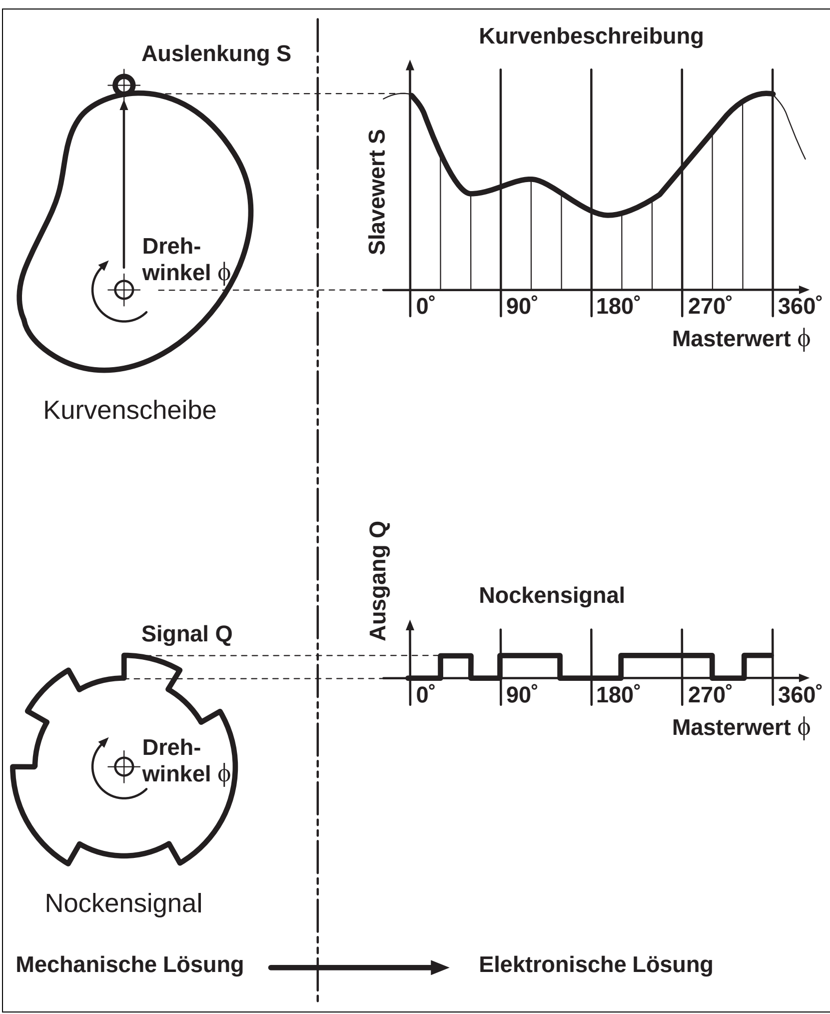


Bild 1.1 Umsetzung mechanische in elektronische Kurvenscheibe

Masterbewegung Positionsvorgabe durch einen Inkrementalgeber auf Modulsteckplatz M1 oder durch einen virtuellen Master (Manuell/Profil)

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Slavebewegung Abgeleitete Bewegung, die durch die implementierte CAM erzeugt wird.

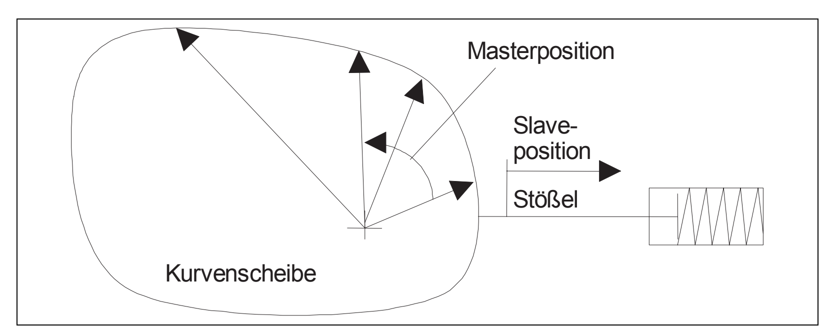


Bild 1.2 Schematische Darstellung einer mechanischen Kurvenscheibenbewegung

Die sich drehende Kurvenscheibe erzeugt am Stößel eine Slave-Bewegung mit einem geschlossenen Kurvenzug.

Die nicht lineare Bewegung der Kurvenscheibe lässt sich als Positionsbezug von Master- zur Slaveposition in Form einer Tabelle oder eines Graphen wie folgt darstellen:

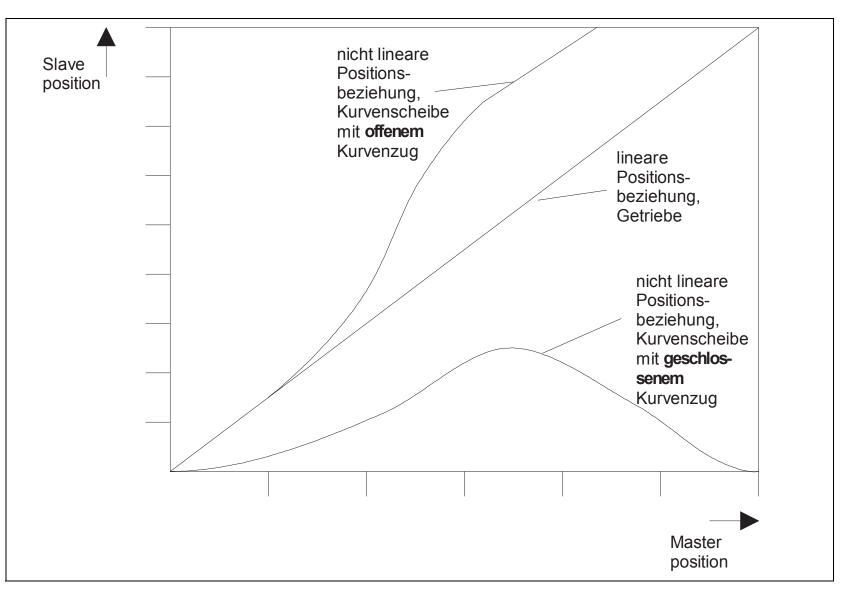


Bild 1.3 Positionsbeziehung einer Kurvenscheibe und eines Getriebes

1.2 Elektronische Kurvenscheibe CAM

Die elektronische Kurvenscheibe (CAM) dient als Ersatz für eine mechanische Kurvenscheibe, wobei die durch eine Führungsposition angesteuerten TLC6xx-Steuerung die Folgebewegung (Slavebewegung)

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

ausführt. Die Beziehung zwischen Führungs- und Folgeposition wird durch eine Abbildungstabelle beschrieben.

Die CAM lässt sich über die Inbetriebnahmesoftware TLCT, verschiedene Feldbusse sowie über eine CoDeSys-Applikation ansteuern. Die Erstellung der Kurvenbeschreibungsdatei kann am PC über einen Kurvenscheiben-Editor (CAM-Editor) erzeugt werden. Diese Software berechnet aus den eingegebenen Stützpunkten bzw. Bearbeitungssegmenten einen optimierten Bewegungsverlauf.

Aus dem berechneten Bewegungsverlauf kann eine ASCII-Datei generiert werden, in welcher der Verlauf in Form von äquidistanten Stützpunkten (gleiche Abstände der Masterwerte) dargestellt wird. Außerdem werden in dieser Datei noch zusätzliche kurvenspezifische Informationen abgelegt. Diese Kurvenbeschreibungsdatei kann anschließend über TLCT in die Steuerung übertragen werden.

Alternativ können Sie die Kurvenbeschreibung auch durch CAD - Systeme, Tabellenkalkulationsprogramme oder Mathematikprogramme berechnen lassen und eine Beschreibungsdatei entsprechend dem definierten Datenformat selbst generieren.

Neben dem Übertragen der Kurvenbeschreibung in die Steuerung können Sie über TLCT auch die Parametrierung, Inbetriebnahme, Beobachtung und Aufzeichnung von Werten durchführen.

Der Zugriff über die verschiedenen Feldbusse bzw. über eine CoDeSys-Applikation erfolgt in Anlehnung an die bisherige Bedienung der bereits verfügbaren Betriebsarten.

Kurvennummer

In der Kurvenbeschreibung ist jede Kurve durch eine eindeutige Kurvennummer im Header gekennzeichnet. Die Auswahl der in der Kurvenbearbeitung zu verwendenden Kurven erfolgt über diese Nummern.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

1.2.1 Prinzipieller Bedienungsablauf

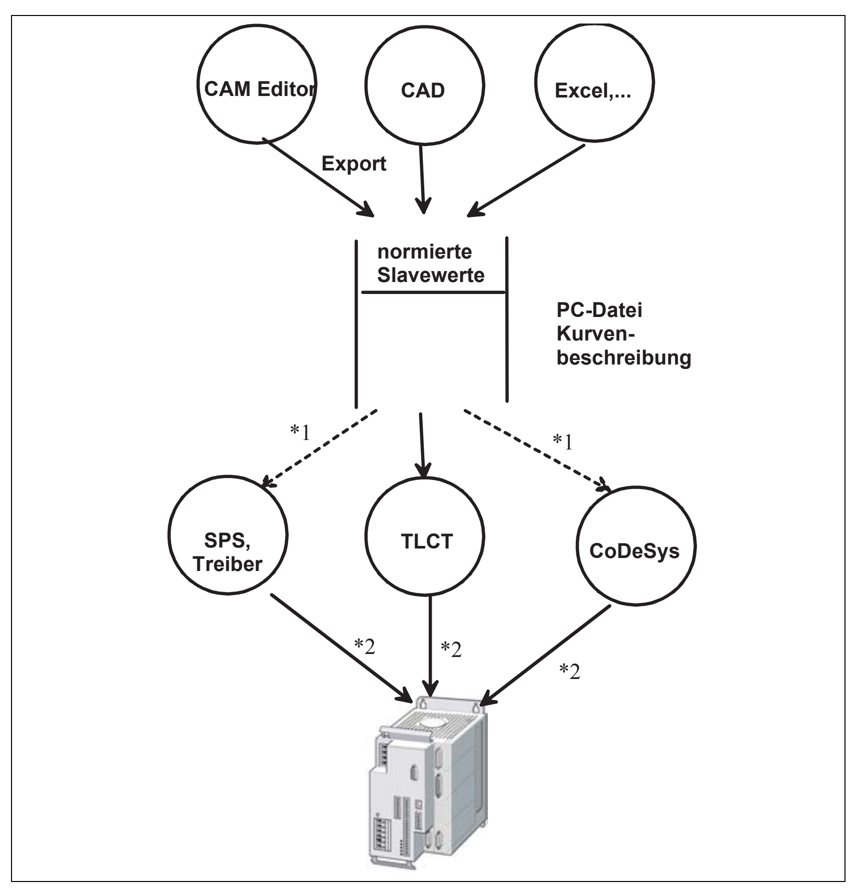


Bild 1.4 Prinzipieller Bedienungsablauf

- Zugriff abhängig von dem Typ der übergeordneten Steuerung (ist über CoDeSys z.Zt. noch nicht verfügbar.)
- Aufstellung der durchführbaren Aktionen in Abhängigkeit vom Zugriffskanal

Aktion	TLCT	CoDeSys	Feldbus
Download Kurvenbeschreibungsdatei	x		
Parametrierung Kurvenbearbeitung	x	x	x
Aktivierung Kurvenbearbeitung	x	x	x
Statusüberwachung und Beobachten von Bearbeitungswerten	x	x	x
Aufzeichnung und Visualisierung	x		

Tabelle 1.5 Über die verschiedenen Zugriffskanäle durchführbaren Aktionen

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

1.3 Software

Nachfolgende Softwarepakete bieten sich sich im Zusammenhang mit der CAM-Betriebsart an.

1.3.1 CAM-Editor

Der CAM-Editor dient zur Erstellung der Kurvenverläufe als Bewegungspläne unter Verwendung der Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe (VDI 2143). Die optimierten Kurvenverläufe können als Kurvenbeschreibungsdateien für die TLC-Steuerung exportiert werden.

1.3.2 Inbetriebnahme-Software TLCT

Die Inbetriebnahme-Software TLCT steht Ihnen zum Download der Kurvenbeschreibungsdatei sowie zur Parametrierung, Inbetriebnahme, Beobachtung und Aufzeichnung von Werten zur Verfügung.

1.3.3 Programmiersoftware CoDeSys incl. Library

Programmierwerkzeug zur Entwicklung und zum Test von Anwenderprogrammen mit der Programmiersprache IEC 61131-3

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

2 Grundlagen

2.1 Kurvenbeschreibung

Die eigentliche Kurvenbeschreibung enthält eine definierte Anzahl von normierten Slavewerten. Die zugehörigen normierten Masterwerte können aus dem im Header übergebenen maximalen Masterwert und der Anzahl der Tabellenpunkte berechnet werden. Die Anzahl der zu übergebenden Tabellen und die einzelnen Tabellenlängen werden nur durch den zur Verfügung stehenden Speicher begrenzt. Siehe auch Kapitel 6.1 „Verarbeitung der Kurvenbeschreibungsdaten“.

Die Masterwerte der Kurvenbeschreibungsdatei haben äquidistante Abstände. Diese werden z.B. vom CAM-Editor aus den nicht äquidistanten Masterwerten der Kurvenbeschreibung generiert.

Es können offene und geschlossene Kurvenzüge verarbeitet werden. Der Übergang zu den Folgekurven (offen und geschlossen) wird durch die CAM-Betriebsart selbstständig realisiert
Siehe auch Kapitel 2.5 „Geschlossener und offener Kurvenzug“.

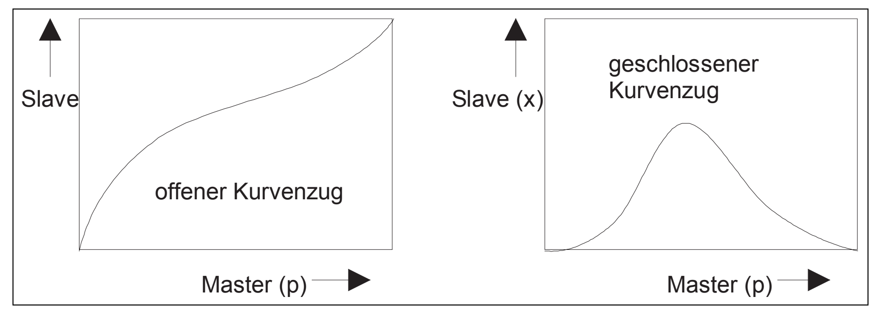


Bild 2.1 Offener und geschlossener Kurvenzug

Die Bewegungsgesetze und die daraus resultierenden Slavepositionen können mir einem CAM-Editor berechnet werden.

Während der Bearbeitung der CAM können weitere Kurvenbeschreibungen geladen werden.

Alle Begrenzungen hinsichtlich Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck können im CAM-Editor kontrolliert werden.

2.2 Beschreibung der Kurvenparameter

Einheiten der Masterwerte [MasterUnits]

Die Werteangaben für die Masterwerte können in physikalischen Einheiten erfolgen (z. B. Grad im Bereich 0 .. 360,000). Diese Werte sind entsprechend einer definierbaren Anzahl von Nachkommastellen in Integer-Werte umzurechnen (0 .. 360000 falls 3 Nachkommastellen eingestellt sind). Dieses Format entspricht dem Format in der Kurvenbeschreibungsdatei, die kleinste Einheit entspricht einer MasterUnit.

Einheiten der Slavewerte [SlaveUnits]

Die Werteangaben für die Slavewerte können in physikalischen Einheiten erfolgen (z. B. mm im Bereich 0 .. 123,456). Diese Werte sind entsprechend einer definierbaren Anzahl von Nachkommastellen in

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Integer-Werte umzurechnen (0 .. 123456 falls 3 Nachkommastellen eingestellt sind). Dieses Format entspricht dem Format in der Kurvenbeschreibungsdatei, die kleinste Einheit entspricht einer SlaveUnit.

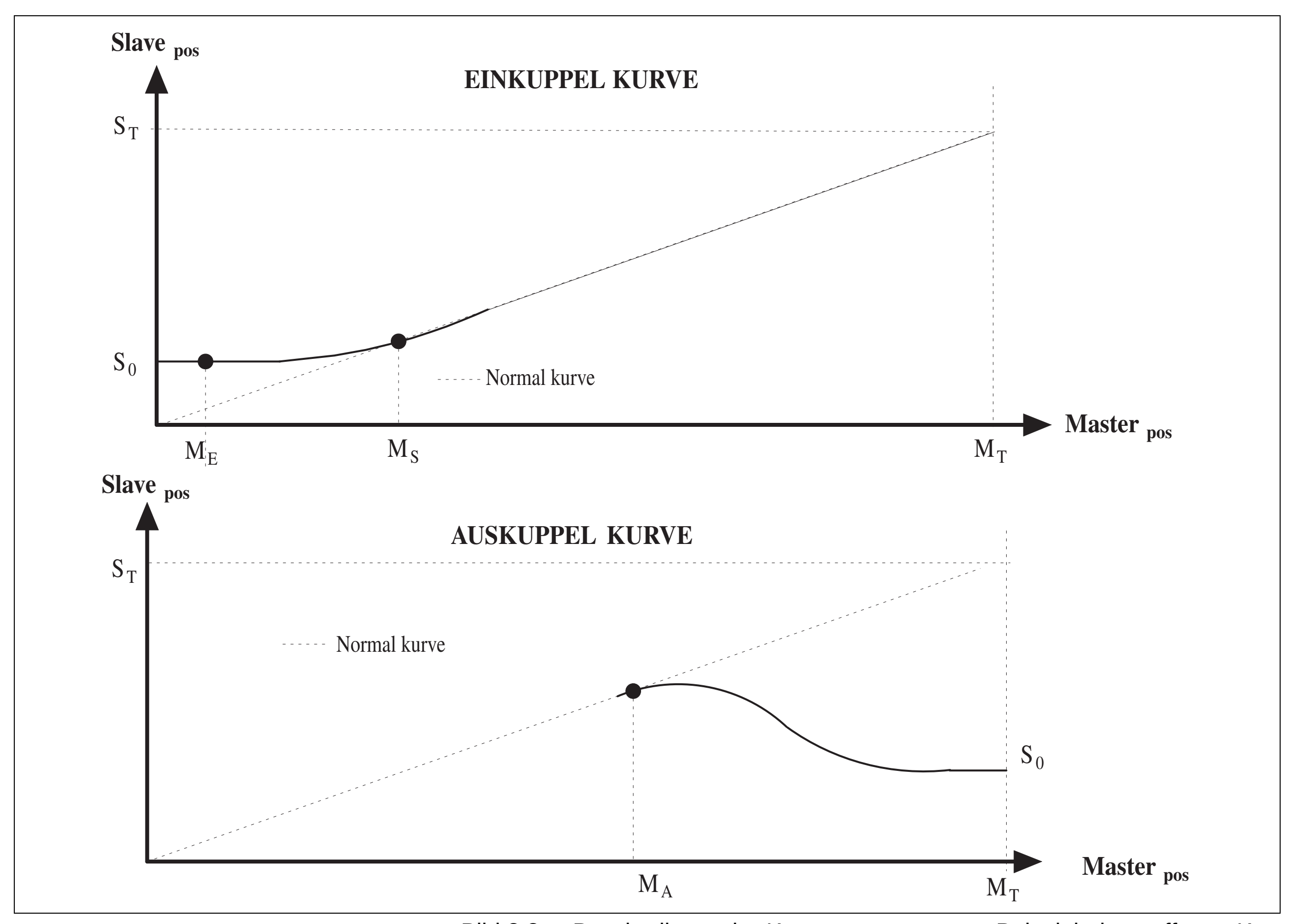


Bild 2.2 Beschreibung der Kurvenparameter am Beispiel eines offenen Kurvenzugs

Auskuppelposition M_A Masterposition, an welcher der Auskuppelvorgang beginnt. Dieser Wert hat nur Bedeutung in der Auskuppelkurve.

Einkuppelposition M_E Masterposition, an welcher der Einkuppelvorgang beginnt. Dieser Wert hat nur Bedeutung in der Einkuppelkurve.

Synchronposition M_S Masterposition, an welcher der Einkuppelvorgang beendet ist, d. h. der Slave bewegt sich ab dieser Position synchron zum Verlauf der Normalkurve. Dieser Wert hat nur Bedeutung in der Einkuppelkurve.

Mastertaktlänge M_T Die Mastertaktlänge entspricht der maximalen Masterposition der Kurve und somit der Masterposition des letzten Kurvenpunktes. Diese Länge kann in den Positionseinheiten des Masters angegeben werden. Überschreitet die Masterposition diesen Punkt so wird die aktuelle Kurve wieder von vorne bearbeitet.

Stillstandsposition Slave S_0 Anfangsposition des Slaves bei Beginn des Einkuppelvorgangs sowie Endposition nach Abschluss des Auskuppelvorgangs.

Slavetaktlänge S_T Die Slavetaktlänge ist die maximale Slaveposition in der Kurve. Diese Länge kann in den Positionseinheiten des Slaves angegeben werden.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

2.3 Bewertung der Master- und Slavewerte

Die Kurvendaten in anwenderspezifischen Werten sind über Anpassungsfaktoren an die Gegebenheiten der Anlage bzw. des Antriebs anzupassen. Die Angaben erfolgen bezogen auf die maximalen Master- bzw. Slavewerte und werden nachfolgend als Taktlänge bezeichnet. Die Einstellung ist über Zähler- und Nennerwert möglich, somit sind auch nicht ganzzahlige Verhältnisse einstellbar.

Masterinkremente Eine Änderung der Masterposition um den Wert 1 entspricht einem Masterinkrement.

Slaveinkremente Eine Änderung der Slaveposition um den Wert 1 entspricht einem Slaveinkrement.

Bewertung Masterwerte Bei Vorgabe der Führungsgröße z.B. über einen Drehgeber ist einzustellen, welche Werteänderung der Geberposition einem Mastertakt entsprechen soll.

Über zwei Parameter wird festgelegt, welche Werteänderung der Geberposition einem oder mehreren Mastertakten entspricht. Eine Richtungsumkehr der Führungsgröße kann dabei ebenfalls eingestellt werden.

Bewertung Slavewerte Für den Antrieb ist einzustellen, welcher resultierenden Motorbewegung ein Bearbeiten des Positionsbereichs der Slavetaktlänge entsprechen soll.

Über zwei Parameter wird festgelegt, welche maximale Werteänderung der Slaveposition einem oder mehreren Slavetakten entspricht.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

2.4 Einkuppelkurve - Normalkurve - Auskuppelkurve

Für die einzelnen Phasen Einkuppeln, Normalbetrieb und Auskuppeln müssen Sie jeweils eine Kurve definieren.



Der maximale Slavewert der Ein- sowie Auskuppelkurve darf den maximalen Slavewert der Normalkurve nicht überschreiten.

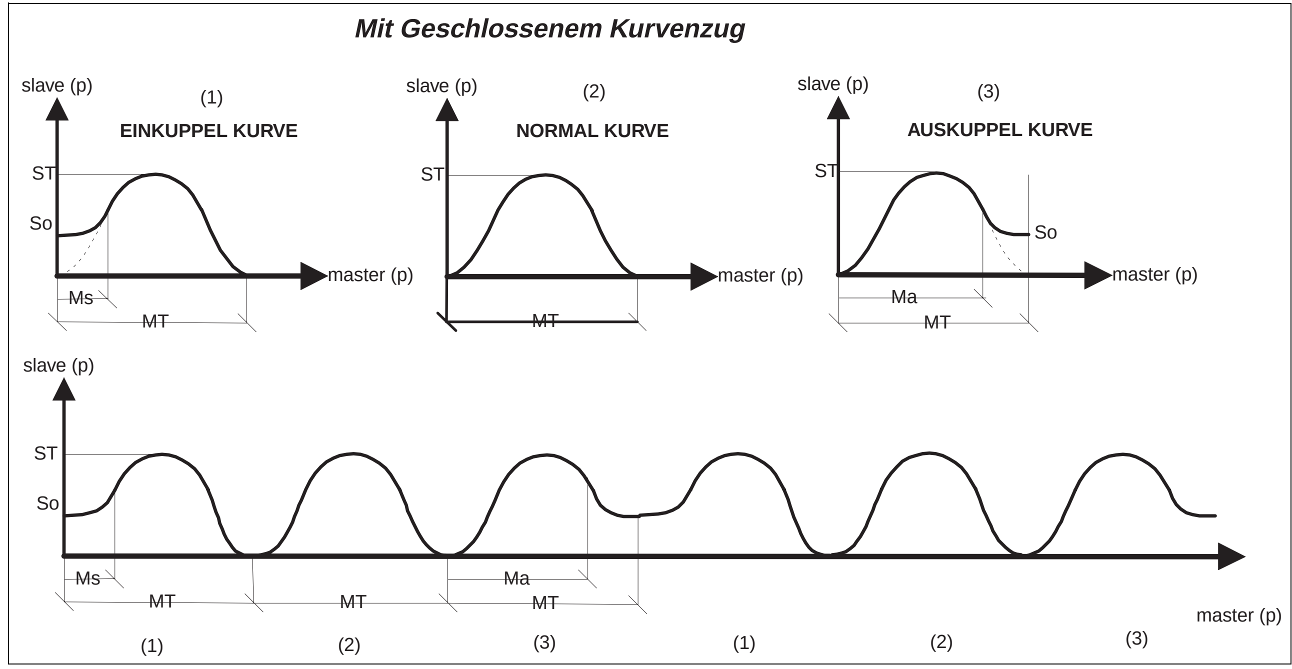


Bild 2.3 Kurventypen bei einem geschlossenem Kurvenzug

Abhängig von den Einstellungen der Einkuppelposition M_E, der Synchronposition M_S und der Auskuppelposition M_A sowie der Einkuppelanforderung `CoupleReq` wird zwischen den Kurvenzügen umgeschaltet.

Je nach Anwendungsfall kann auf die Ein- und Auskuppelkurve verzichtet werden.

Ein Wertebereichsüberlauf von Führungsgröße oder Slaveposition hat keinen Einfluss auf diese Bearbeitung.

Einkuppelvorgang

Der Slavemotor kann geführt in eine laufende Masterbewegung, entsprechend der abgelegten Kurve, eingekuppelt werden. Diese Bearbeitung ist erforderlich, falls die Startposition des Slaves zum Zeitpunkt des Mastertaktes ungleich ist mit der Slaveposition der Normalkurve bei dieser Bedingung.

Der Start des Einkuppelvorganges erfolgt automatisch durch die CAM, sobald die Bedingungen für den Einkuppelprozess erfüllt sind (u.a. Masterposition ist beim Auslösen kleiner oder gleich der Einkuppelposition M_E).

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Auskuppelvorgang Der Slavemotor kann geführt aus einer laufende Masterbewegung ausgekuppelt werden. D. h., an einer vorher festgelegten Masterposition beginnt der Slavemotor mit seinem Auskuppelvorgang entsprechend der abgelegten Kurve. Diese Bearbeitung ist erforderlich, falls die Endposition des Slaves an der maximalen Masterposition der Kurvenbeschreibung ungleich ist mit der Slaveposition der Normalkurve an dieser Stelle.

Der Start des Auskuppelvorganges erfolgt automatisch durch die CAM sobald die Bedingung für den Auskuppelprozess erfüllt ist (Couple-Anforderung disabled, Normalkurvenbearbeitung abgeschlossen und Auskuppelkurve vorhanden).

2.5 Geschlossener und offener Kurvenzug

Geschlossene Kurven Bei einem geschlossenen Kurvenzug sind Anfangs- und Endposition der Normalkurve identisch.

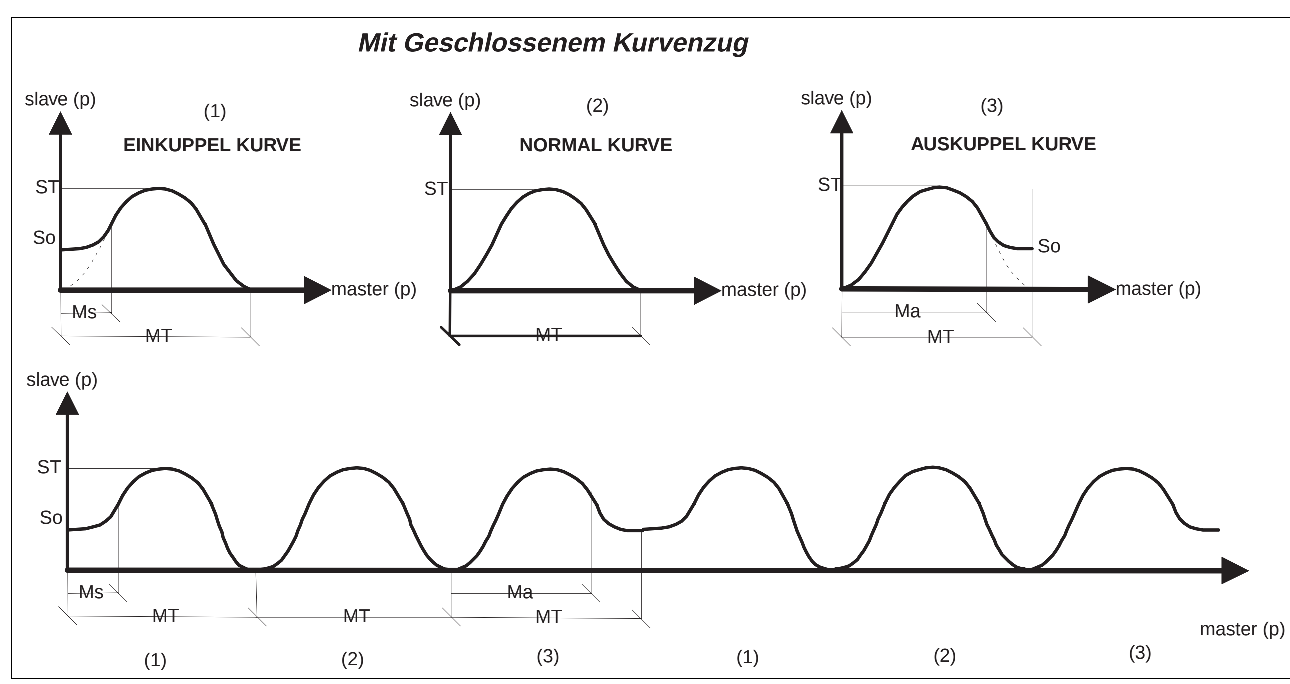


Bild 2.4 Bearbeitungsablauf bei einem geschlossenen Kurvenzug

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Offene Kurven

Bei einem offenen Kurvenzug sind Anfangs- und Endposition der Normalkurve nicht identisch. Die aktuelle Slaveposition am Ende einer offenen Kurve wird beim Übergang auf die Folgekurve auf deren erste Position gesetzt.

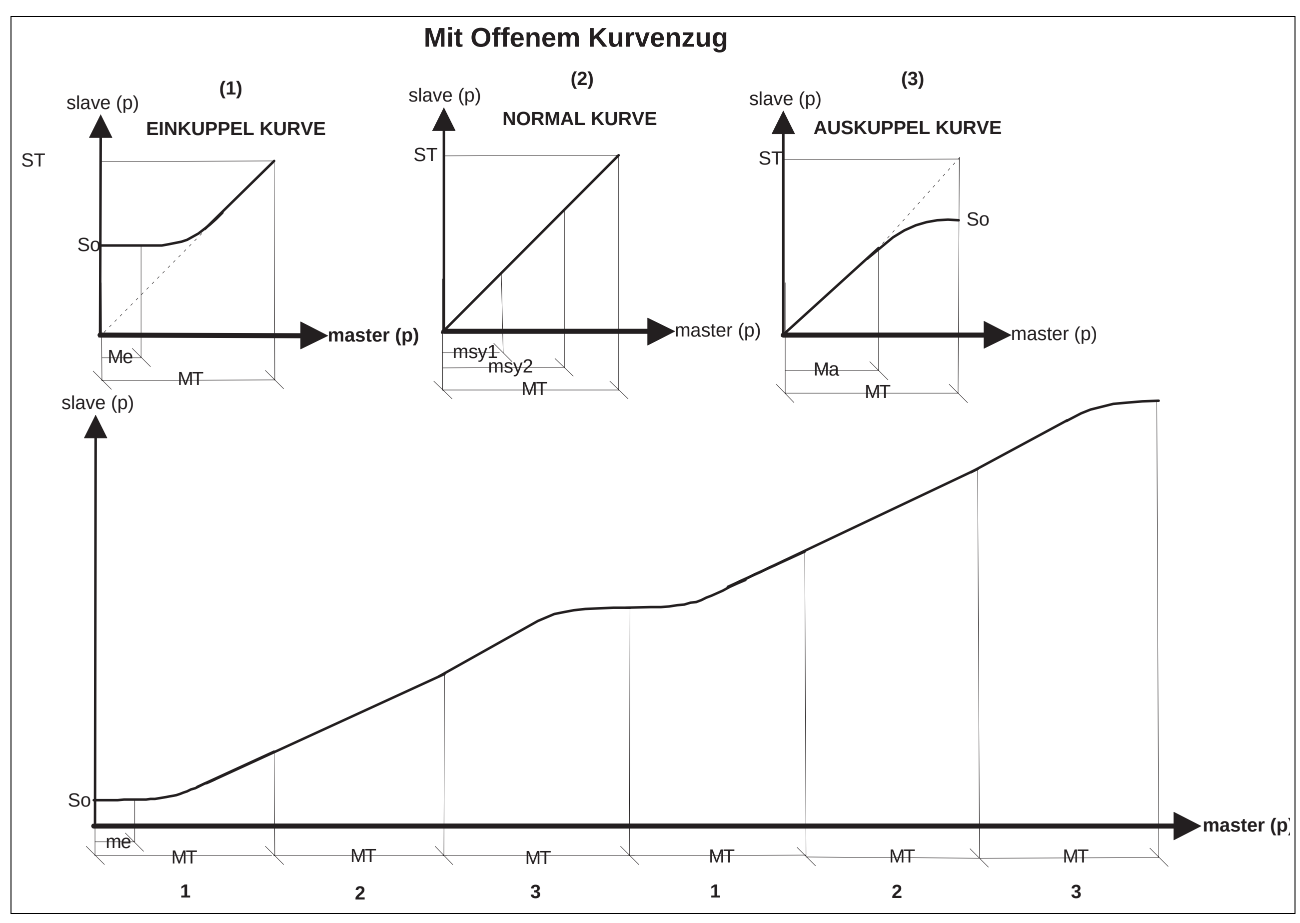


Bild 2.5 Bearbeitungsablauf bei einem offenen Kurvenzug

2.6 Die Kurvenbeschreibungsdatei

Die Kurvenbeschreibungsdatei besteht aus 2 Teilen:

- Header
- Kurvenpunkte

Mit Hilfe des CAM-Editors können Sie in der Kurvenbeschreibungsdatei eine oder mehrere Kurven beschreiben. In einer Kurvenbeschreibungsdatei mit mehreren Kurven werden die Einzelkurven aneinandergehängt (Bild 2.6).

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

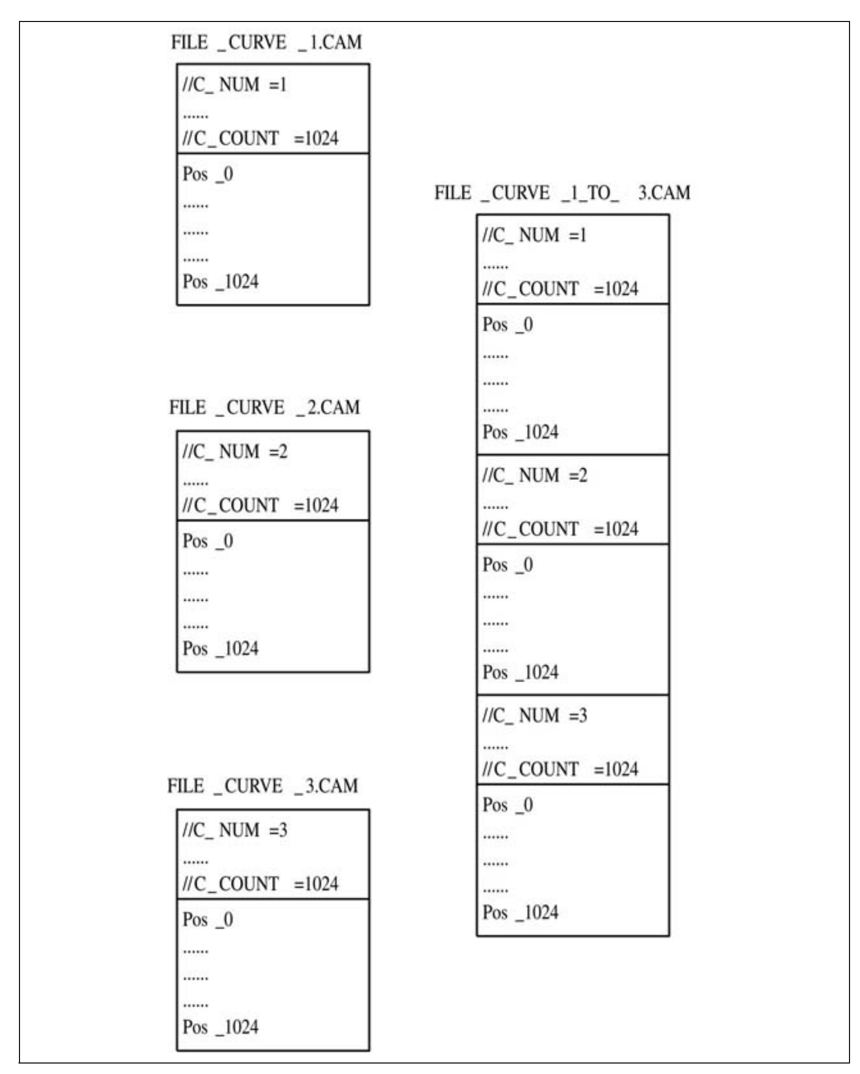


Bild 2.6 Schema einer Kurvenbeschreibungsdatei mit mehreren Einzelkurven

2.6.1 Header

Ein Header ist wie folgt aufgebaut:

```
//TOKEN=Wert<CR>
```

Wert	Inhalt
//:	Kennzeichen, dass ein Headereintrag folgt.
TOKEN:	Eindeutige Kennzeichnung des Headereintrages
=	Zuweisungsoperator, Trenner zwischen Kennzeichnung und Wert
Wert:	Zugehöriger Wert
<CR>	Carriage Return (Zeilenendkennung)
<LF>	Line Feed: als nachfolgendes Zeichen ebenfalls zulässig

Tabelle 2.7 Headereinträge

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

zulässige Token Tabelle 2.8 gibt die Bedeutungen der zulässigen Headereinträge (Token) wieder. Eine Erläuterung der verwendeten Abkürzungen finden Sie im Anschluss an die Tabelle.

Beachten Sie die Großschreibung der „Token“. Kleinbuchstaben sind nicht erlaubt und führen zu einer Fehlermeldung.

Token	Bedeutung/Einheit	Bereich / Format	Anmerkungen	Typ
C_COUNT	Anzahl der äquidistanten Kurvenintervalle (Anzahl der Stützpunkte ist um 1 größer)	zulässige Werte: 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192	Default: 1024	M
C_CYCLE_TIME	Minimale Dauer des Bewegungszyklus in Millisekunden	(z.B. 100.000000 ms)	Einstellung in CAM-Editor als Zykluszeit in ms	M
C_DATE	Datum der Kurvengenerierung, z.B. 28.10.02	8 ASCII-Zeichen im Format DD.MM.YY Übernommen werden die ersten 8 Zeichen, die folgenden ignoriert. Keine Formatprüfung		M
C_M_COUPLE_MA	Masterwert Auskuppelposition (Ma)	MasterUnits / INT32	Default: 0	O
C_M_COUPLE_ME	Masterwert Einkuppelposition (Me)	MasterUnits / INT32	Default: 0	O
C_M_COUPLE_MS	Masterwert Synchronposition (Ms)	MasterUnits / INT32	Default: 0	O
C_M_VAL_EXPO	Anzahl der berücksichtigten Nachkommastellen der Masterwerte, Faktor ist hier 10^x	UINT8	Masterwerte werden im CAM-Editor mit diesem Faktor verrechnet	M
C_M_VAL_MAX	Maximaler Masterwert in Kurve, entspricht Masterwert an letztem Kurvenpunkt	INT32	Ermittlung des letzten Wertes aus Kurve, dann Umrechnung mit Faktor Nachkommastellen Masterwerte	M
C_NAME	eindeutiger Name der Kurvenbeschreibung	16 ASCII-Zeichen Übernommen werden die ersten 16 Zeichen, die folgenden ignoriert	Entspricht Eintragung in ‚Eigenschaften Bewegungsverlauf- Name:‘, Zeichenanzahl in Eingabefeld anpassen	M
C_NUM	eindeutige Nummer der Kurven	1-99	Beim Anlegen des ersten Verlaufs als Startwert ‚1‘ eintragen, die weiteren Verläufe erhalten dann immer nächsten Wert.	M
C_S_VAL_EXPO	Anzahl der berücksichtigten Nachkommastellen der Slavewerte, Faktor ist hier 10^x	UINT8	Slavewerte werden im CAM-Editor mit diesem Faktor verrechnet	M
C_TIME	Uhrzeit der Kurvengenerierung, z.B. 10.11.12	8 ASCII-Zeichen im Format HH:MM:SS Übernommen werden die ersten 8 Zeichen, die folgenden ignoriert. Keine Formatprüfung		M
C_VERSION	Versionskennung der Kurvenbeschreibung, z.B. 1.01, entspricht der Version des Postprozessors	4 ASCII-Zeichen Übernommen werden die ersten 4 Zeichen, die folgenden ignoriert		M
COMMENT	Kommentartext		wird nicht in Steuerung gespeichert, entspricht z.B. Kommentarzeile in Dialog ‚Eigenschaften Bewegungsverlauf‘	I

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Token	Bedeutung/Einheit	Bereich / Format	Anmerkungen	Typ
D_JRED	reduziertes Gesamt-Trägheitsmoment an der Motorwelle		wird nicht in Steuerung gespeichert	I
D_MCONST	konstantes Zusatzmoment an der Motorwelle		wird nicht in Steuerung gespeichert	I
D_MEFFMAX	Nennmoment des Antriebs		wird nicht in Steuerung gespeichert	I
D_MMAX	maximal zulässiges Antriebsmoment		wird nicht in Steuerung gespeichert	I
D_NMAX	maximal zulässige Antriebsdrehzahl		wird nicht in Steuerung gespeichert	I
P_NAME	Projektname	16 ASCII-Zeichen Übernommen werden die ersten 16 Zeichen, die folgenden ignoriert		O

Tabelle 2.8 Headereinträge und ihre Bedeutung

Erläuterungen zur Tabelle 2.8

Bedeutung der Kürzel in Spalte „Typ“

Spalte	Kürzel	Bedeutung
Typ	I	Information - Diese Einstellungen finden in der Steuerung keine Verwendung, sind als Kommentare zu verstehen
	M	Mandatory - Einstellungen sind zwingend vorgeschieben (z.B. eindeutige Kurvennummer)
	O	Optional - Einstellungen können vorhanden sein (z. B. Einkuppel-Position)

Tabelle 2.9 Erläuterungen zur Tabelle der verfügbaren Token

2.6.2 Kurvenpunkte

Einträge ohne Token werden als Slavewerte interpretiert und der Reihe nach abgearbeitet. Die Interpretation beginnt, nachdem die Anzahl der Stützpunkte übergeben wurde (Token `C_COUNT`).



Die Anzahl der Slavewerte ist um 1 größer als die in C_COUNT definierte Anzahl der äquidistanten Intervalle

Prinzipbeispiel

Auszug aus einer Kurve mit 1024 äquidistanten Bereichen.

```
//COUNT=1024<CR>
<POS_0>
...
<POS_1024>
```

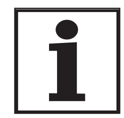
Format der Slavewerte

Die Angabe der Slavewerte erfolgt in SlaveUnits. Der zulässige Wertebereich liegt zwischen -2.147.483.648 und 2.147.483.647.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

3 Sicherheit



An dieser Stelle werden nur die Änderungen betreffend der Verwendung von CAM beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung der einzuhaltenden Sicherheitsanforderungen entnehmen Sie den Sicherheitshinweisen des Gerätehandbuchs TLC61x bzw. TLC63x.

Aufgrund der komplexen Thematik und der dadurch entstehenden Problematik, durch fehlerhafte Kurveneingabe sowie Steuerungsparametrierung unerwartete Positionierungen, Geschwindigkeiten sowie Beschleunigungen zu erzeugen, wird die Teilnahme an einer Schulung dringend empfohlen.

3.1 Qualifikation des Personals

Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen. Die Fachkräfte müssen in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen, die durch Parametrierung, Änderung der Parameterwerte und allgemein durch die mechanische, elektrische und elektronische Ausrüstung entstehen können.

Dazu müssen diese Fachkräfte die übertragenen Arbeiten aufgrund der fachlichen Ausbildung sowie der Kenntnisse und Erfahrungen beurteilen können.

Den Fachkräften müssen die gängigen Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften, die bei Arbeiten am Antriebssystem beachtet werden müssen, bekannt sein.

3.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die CAM-Betriebsart stellt eine elektronische Kurvenscheibe zur Verfügung und dient dazu, ausgehend von einer mechanischen Kurvenscheibe eine entsprechende Motorbewegung elektronisch zu erzeugen.

Gleichzeitig können zwei mechanische Nockensignale elektronisch nachgebildet werden.

Vor dem ersten Einsatz müssen die Twin-Line-Geräte korrekt installiert sein und die Funktionen der Geräte in einem ersten Inbetriebnahmetest geprüft worden sein.

3.3 Gefahrenklassen

Sicherheits- und Anwenderhinweise sind im Handbuch mit Symbolen gekennzeichnet. Zusätzlich finden Sie Symbole und Hinweise am Produkt, die Sie vor möglichen Gefahren warnen und Ihnen helfen, es sicher zu betreiben.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Abhängig von der Schwere einer Gefahrensituation werden Gefahrenhinweise in drei Gefahrenklassen unterteilt.



GEFAHR!

GEFAHR macht auf eine unmittelbar gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** einen schweren oder tödlichen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.



WARNUNG!

WARNUNG macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unter Umständen** einen schweren oder tödlichen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.



VORSICHT!

VORSICHT macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unter Umständen** einen Unfall oder Beschädigung an Geräten zur Folge hat.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

3.4 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG!

Verletzungsgefahr und Beschädigung von Anlagenteilen durch Verlust der Steuerungskontrolle!

- Der Anlagenhersteller muss die potentiellen Fehlermöglichkeiten der Signale und insbesondere der kritischen Funktionen berücksichtigen um sichere Zustände während und nach Fehlern zu gewährleisten. Beispiele für kritische Funktionen sind Not-Aus, Endlagen-Begrenzung.
  Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften
- Die Betrachtung der Fehlermöglichkeiten muss auch unerwartete Verzögerungen und Ausfall von Signalen oder Funktionen beinhalten
- Für kritische Funktionen müssen getrennte redundante Steuerungspfade vorhanden sein.



WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Reaktionen!

Das Verhalten des Antriebssystems wird von zahlreichen gespeicherten Daten bestimmt. Bei ungeeigneten Daten können unerwartete Bewegungen oder Reaktionen von Signalen entstehen.

- Betreiben Sie kein Gerät mit unbekannten Daten.
- Überprüfen Sie die gespeicherten Daten.
- Führen Sie bei der Inbetriebname sorgfältig Tests für alle Betriebszustände und Fehlerfälle durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Gerätetausch und auch nach Änderungen an den gespeicherten Daten.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.



GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch unübersichtliche Anlage!

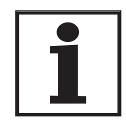
Beim Start des Feldbusbetriebs sind die angeschlossenen Steuerungen in der Regel außer Sichtweite des Anwenders und können nicht unmittelbar überwacht werden.

- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen im Aktionsbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

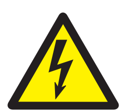
0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

4 Installation



An dieser Stelle werden nur die Änderungen betreffend der Verwendung von CAM beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung der Geräteinstallation entnehmen Sie bitte dem Kapitel 'Installation' im Gerätehandbuch TLC61x bzw. TLC63x.



GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
  - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
  - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - **6 Minuten warten** (Entladung DC-Bus Kondensatoren).
  - Spannung zwischen DC+ und DC- messen und auf <48V überprüfen. (Die DC-Bus-LED ist keine eindeutige Anzeige für Abwesenheit der DC-Bus Spannung).
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems.
- Nehmen Sie keine Eingriffe in das Antriebssystem vor (z.B. spitze Gegenstände).

4.1 24V-Signalschnittstelle

Die folgende Tabelle zeigt die Schnittstellen-Belegung. Identische Signale für alle Belegungen sind in der linken Spalte mit einem Pfeil => dargestellt.

Pin	Signal bei IO_Mode=0	Signal bei IO_Mode=1	aktiv	Bedeutung	E/A
9	=>	Q_0	high	Frei belegbarer Ausgang, in CAM-Betriebsart als Nockensignal Q0	
10	=>	Q_1	high	Frei belegbarer Ausgang, in CAM-Betriebsart als Nockensignal Q1	

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Pin	Signal bei IO_Mode=0	Signal bei IO_Mode=1	aktiv	Bedeutung	E/A
22	=>	CAPTURE1	high	Schneller Eingang zum genauen Festhalten aktueller Positionswerte In CAM-Betriebsart: Verwendung als Mastertaktsignal	
		I_5		Frei belegbarer Eingang	
23	=>	CAPTURE2	high	Schneller Eingang zum genauen Festhalten aktueller Positionswerte In CAM-Betriebsart: Verwendung als Slavetaktsignal	
		I_6		Frei belegbarer Eingang	
24	ADR_64	ADR_64	high	Bit 6 für die Netzwerkadresse, falls Settings.IO_mode =0	
		COUPLE_REQ I_7		In CAM-Betriebsart: Verwendung als COUPLE-Signal Frei belegbarer Eingang	

Tabelle 4.1 Schnittstellen-Belegung

Wenn Sie die Steuerung einschalten und in `Settings.IO_mode` den Wert „ 0“ eingestellt haben, wird am Eingang I_7 die Einstellung für ADR_64 der Feldbusadresse gelesen. Nach erfolgreichem Hochlauf kann der Eingang I_7 als COUPLE-Signal verwendet werden. Für diesem Fall ist eine externe Signalumschaltung erforderlich. Dies kann zum Beispiel über ein Relais mit Wechselkontakt realisiert werden, welches über den Ausgang ACTIVE_CON angesteuert wird.

4.2 Konfiguration des Personalcomputers

Die minimalen Hardwarevoraussetzungen zum Einrichten und Betrieb sind:

- IBM kompatibler PC mit Pentium II Prozessor, 400MHz.
- Arbeitsspeicher 128MB RAM.
- 50 MB freien Speicherplatz auf der Festplatte.
- CD-ROM Laufwerk
- Für den Datenaustausch zur Steuerung eine freie serielle Schnittstelle am PC und ein RS232-Datenkabel.

Es ist ein Betriebssystem ab Microsoft Windows 98 erforderlich.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

5 Inbetriebnahme



WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Reaktionen!

Das Verhalten des Antriebssystems wird von zahlreichen gespeicherten Daten bestimmt. Bei ungeeigneten Daten können unerwartete Bewegungen oder Reaktionen von Signalen entstehen.

- Betreiben Sie kein Gerät mit unbekannten Daten.
- Überprüfen Sie die gespeicherten Daten.
- Führen Sie bei der Inbetriebname sorgfältig Tests für alle Betriebszustände und Fehlerfälle durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Gerätetausch und auch nach Änderungen an den gespeicherten Daten.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.



An dieser Stelle werden nur die Änderungen betreffend der Verwendung von CAM beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung der Inbetriebnahme entnehmen Sie bitte dem Kapitel 'Inbetriebnahme' im Gerätehandbuch TLC61x bzw. TLC63x.

5.1 Voraussetzung

Voraussetzung für Inbetriebnahme ist die korrekte mechanische und elektrische Installation des Geräts sowie die erfolgreiche Durchführung der Geräte-Inbetriebnahme.

Führen Sie die Geräte-Inbetriebnahme entsprechend dem Gerätehandbuch durch. Das Gerät ist damit für den Einsatz im Netzwerk vorbereitet.

5.2 Schritte zur Inbetriebnahme

- CAM-Editor:
  Kurve (Bewegungsplan) erstellen
  Kurvenbeschreibungsdatei generieren, diese wird in dem angegebenen Projektverzeichnis abgelegt
- TLCT:
  Generierte Kurvenbeschreibungsdatei downloaden:
  Kurven in nichtflüchtigem Speicher (Flash) sichern
- TLCT/CoDeSys/Feldbus: Endstufe aktivieren
- TLCT/CoDeSys/Feldbus: Slave referenzieren (über Betriebsart Referenzierung, falls erforderlich)
- TLCT/CoDeSys/Feldbus: Slave auf Startposition für Kurvenbearbeitung positionieren (z.B. über Betriebsart PTP, falls erforderlich)

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

- TLCT/CoDeSys/Feldbus: Kurvenbearbeitungsparameter einstellen in CamGlobal (Index:52), CamCtrl1 (Index:53), CamCtrl2 (Index:54) und CamSigs (Index:55)
- TLCT/CoDeSys/Feldbus: verwendete CamCtrl-Blöcke aktivieren

  Aktivierungsvorganges überwachen

- TLCT/CoDeSys/Feldbus: Betriebsart Kurvenscheibe starten
- TLCT/CoDeSys/Feldbus: Kurvenbearbeitung referenzieren
- TLCT/CoDeSys/Feldbus/Eingang COUPLE: Kurvenbearbeitung über `CoupleReq` aktivieren
- TLCT/CoDeSys/Feldbus: Bearbeitungszustand überwachen

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

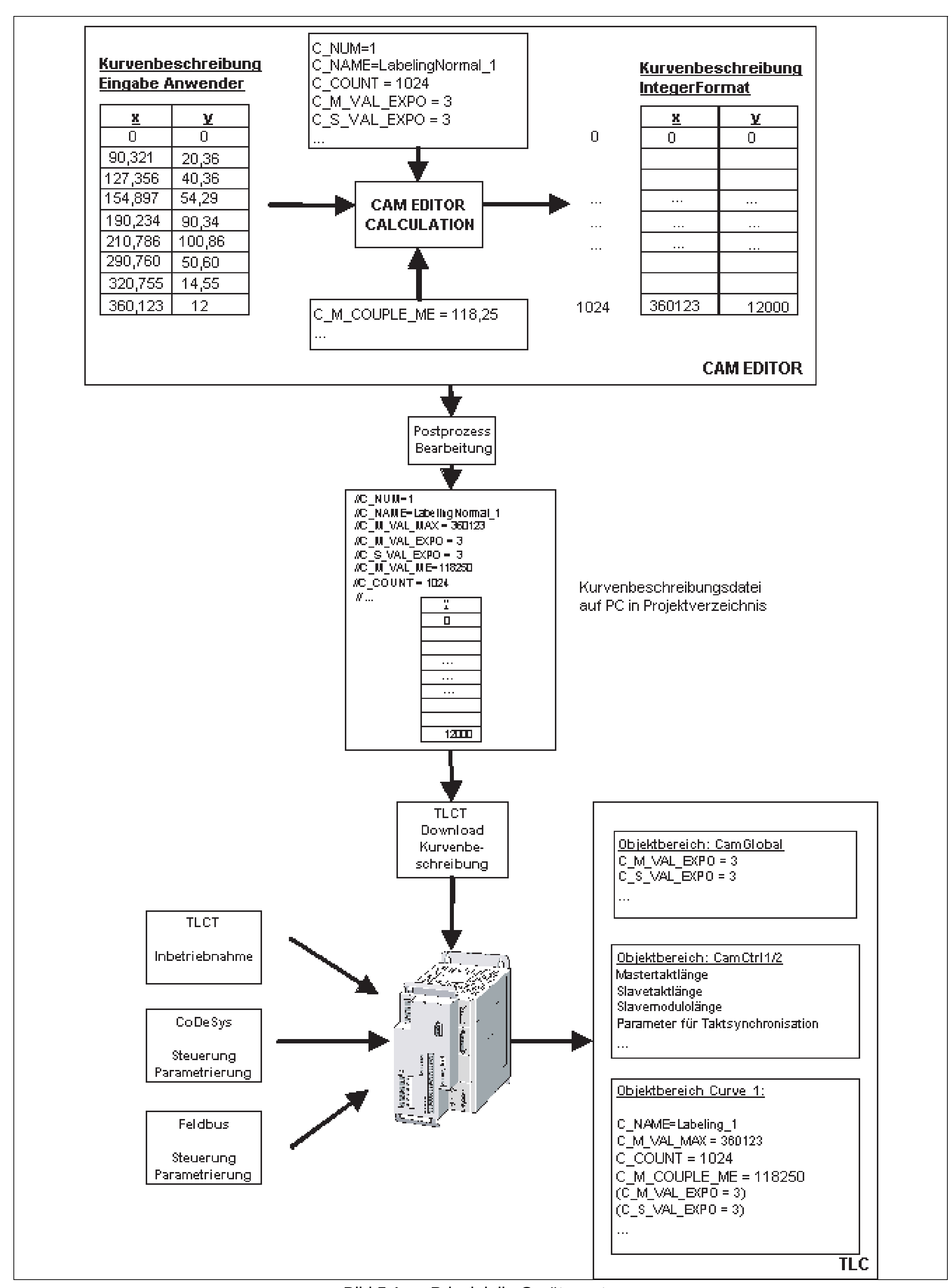


Bild 5.1 Prinzipielle Geräteansteuerung

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

5.3 CAM-Editor

Der CAM-Editor dient zur Erstellung der Kurvenverläufe als Bewegungspläne unter Verwendung der Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe (VDI 2143). Im CAM-Editor erstellte Kurven können über die Postprozess-Bearbeitung in Kurvenbeschreibungsdateien exportiert werden. Diese Dateien können anschließend über TLCT in die TLC6xx-Steuerung übertragen werden. Siehe hierzu auch Kapitel 7 „Beispiele“

Kurvenverläufe können beispielweise mit dem CAM-Editor "Nolte Optimus Motus" oder in Microsoft Excel mit dem "CamConverter & CamEditor CamToTlc.xls" erstellt werden.

CAM-Editor "Nolte Optimus Motus"

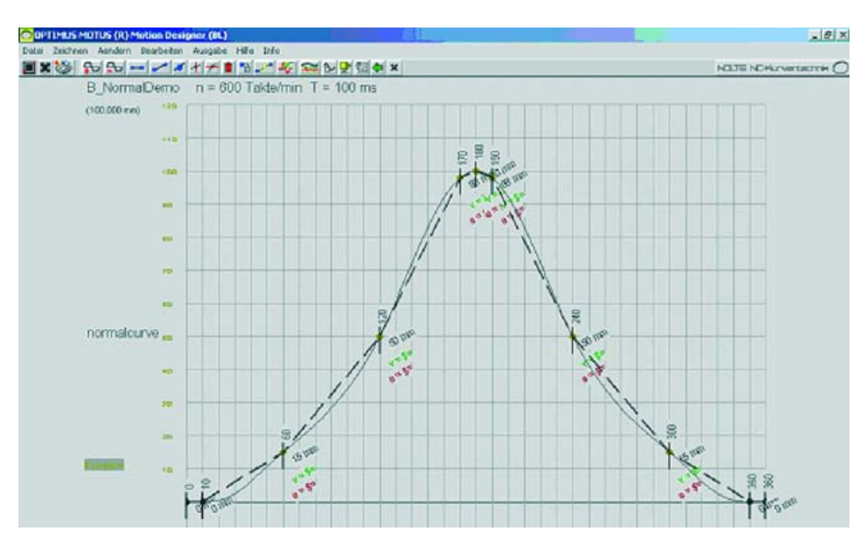


Bild 5.2 CAM-Editor - Beispiel einer erstellten Kurve

Der "Nolte Optimus Motus" CAM-Editor wurde von der Firma Nolte NC-Kurventechnik GmbH entwickelt und wird dort optional mit einer Schnittstelle für die Twin Line Kurvenscheibe angeboten. Weitere Informationen erhalten Sie von:

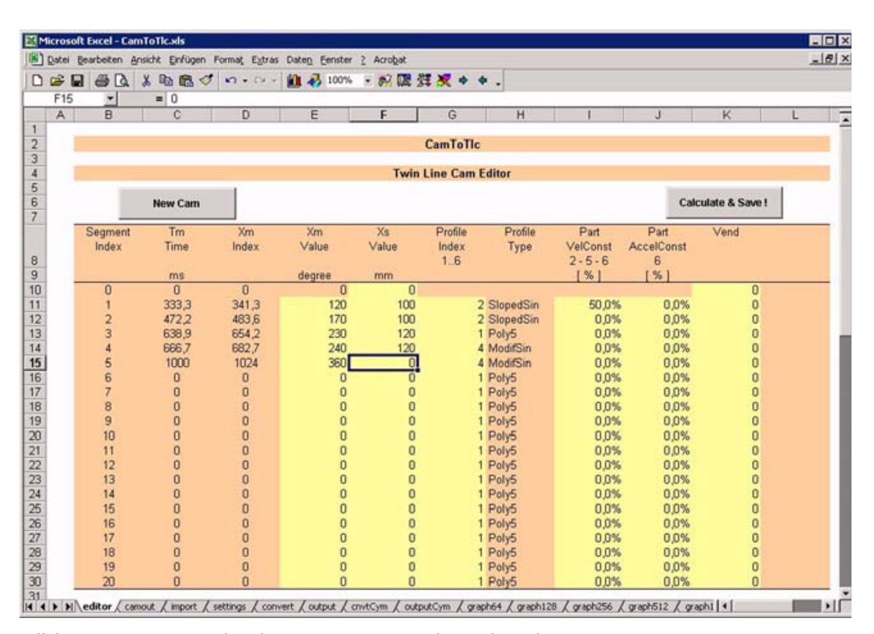
Nolte NC-Kurventechnik GmbH
Dipl.-Ing. Dipl.-Inform. Rainer Nolte
Hellingstraße 17
D-33609 Bielefeld

Telefon: +49 (0) 5 21 / 7 44 77
Telefax: +49 (0) 5 21 / 75 08 80

E-Mail: Nolte-NC-Kurventechnik@t-online.de
Homepage: http://www.nolte-nc-kurventechnik.de

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

CAM-Editor "CamToTlc.xls"



CamToTlc

Twin Line Cam Editor

New Cam | Calculate & Save !

Segment Index	Tm Time ms	Xm Index	Xm Value degree	Xs Value mm	Profile Index 1..6	Profile Type	Part VelConst 2 - 5 - 6 [%]	Part AccelConst 6 [%]	Vend
0	0	0	0	0					0
1	333,3	341,3	120	100	2	SlopedSin	50,0%	0,0%	0
2	472,2	483,6	170	100	2	SlopedSin	0,0%	0,0%	0
3	638,9	654,2	230	120	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
4	666,7	682,7	240	120	4	ModifSin	0,0%	0,0%	0
5	1000	1024	360	0	4	ModifSin	0,0%	0,0%	0
6	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
7	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
8	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
9	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
10	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
11	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
12	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
13	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
14	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
15	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
16	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
17	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
18	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
19	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0
20	0	0	0	0	1	Poly5	0,0%	0,0%	0

editor / camout / import / settings / convert / output / cnvtCym / outputCym / graph64 / graph128 / graph256 / graph512 / graph1

Bild 5.3 CamToTlc.xls - Bewegungsplan Eingabe

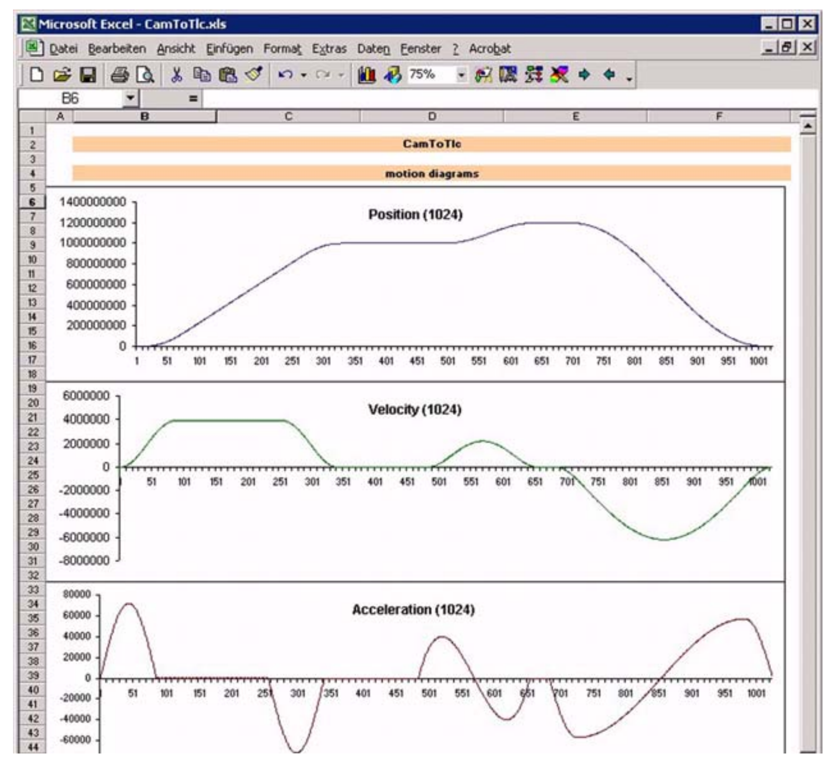


Bild 5.4 CamToTlc.xls - Beispiel einer erstellten Kurve

Der "CamToTlc.xls" CAM-Editor kann kostenlos aus dem Internet heruntergeladen werden: http://www.schneiderautomation.com

⇒Twin Line

⇒Technical Information

⇒Software

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Umrechnung der Master- und Slavewerte

Die von Ihnen im CAM-Editor eingegebenen Master- und Slavewerte werden in Integerwerte umgerechnet. Dabei legen Sie über C_M_VAL_EXPO bzw. C_S_VAL_EXPO fest, wieviele Nachkommastellen des Eingangswertes berücksichtigt werden sollen. Der Wertebereich der generierten Ausgangswerte ist dabei auf INT32 begrenzt. Die über den Postprozessor generierte Kurvenbeschreibungsdatei enthält die normierten Slavewerte sowie weitere von Ihnen im CAM-Editor durchgeführten Einstellungen.

Weitere Informationen finden Sie auf Seite 6-2.

Projektverzeichnisstruktur

Die exportierten Kurvenbeschreibungsdateien (*.cam) werden in ein von Ihnen definierbares Projektverzeichnis abgelegt. Diese Dateien können von dort über TLCT in die Steuerung übertragen werden. Es wird empfohlen, dass Sie den im CAM-Editor erstellten Bewegungsplan (*.bpl) im gleichen Projektverzeichnis ablegen.

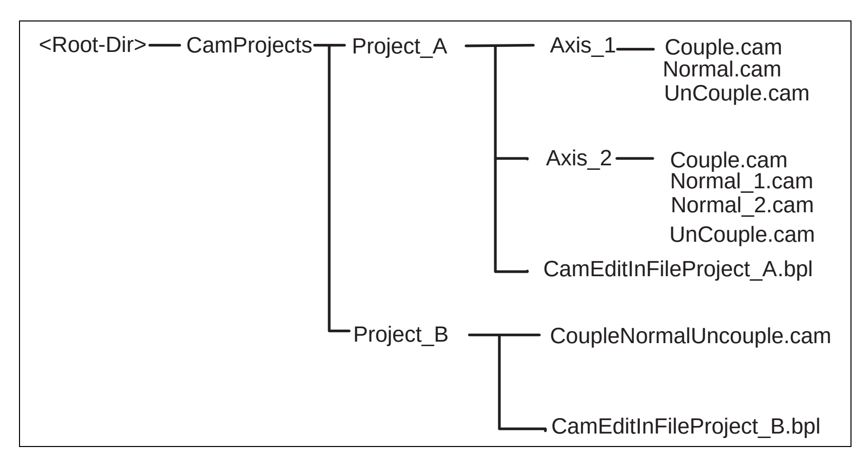


Bild 5.5 Projektverzeichnisstruktur



Es wird empfohlen, auf dem PC eine Datensicherung mit den erstellten Projektdaten durchzuführen.

PC Datensicherung

Eine Sicherung der folgenden Daten muss auf dem PC durch den Anwender erfolgen, falls diese im Rahmen der Applikation erstellt werden:

- Kurvenbeschreibungsdatei(en)
- TLCT-Parameterdatei
- CoDeSys-Applikation
- Applikation der Feldbus-Mastersteuerung

Bei einer Reparatur der TLC-Steuerung wird diese wieder auf Werkseinstellung gesetzt.

5.4 Inbetriebnahmesoftware TLCT

Nacholgend sind die Menüs und Eingabemöglichkeiten zur Inbetriebnahmesofttware TLCT aufgelistet. Nährere Information dazu finden Sie im Kapitel 7 „Beispiele“.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

5.4.1 Kurvenauswahldialog

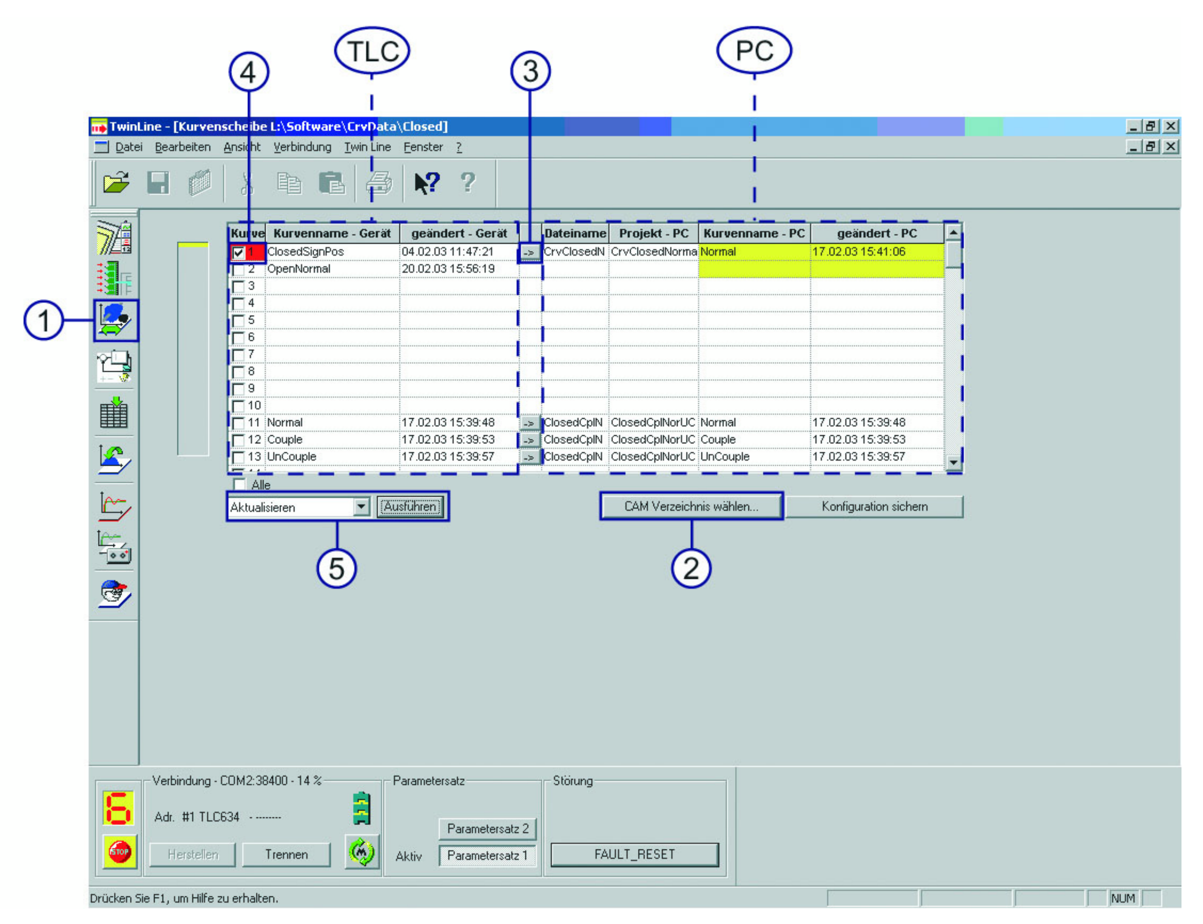


Bild 5.6 Kurvenauswahldialog

1 Kurvenauswahldialog öffnen

2 Verzeichnis mit Kurvenbeschreibungsdateien (*.cam) auswählen

3 Kurvenbeschreibungsdatei auswählen

4 Kurvennummer markieren

5 a. Selektierte Kurve(n) in Steuerung übertragen (download)
b. Kurven netzausfallsicher in Steuerung ablegen

TLC: Kurvendaten auf Steuerung

PC: Kurvenbeschreibungsdateien auf PC

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

5.4.2 Parametrierdialog

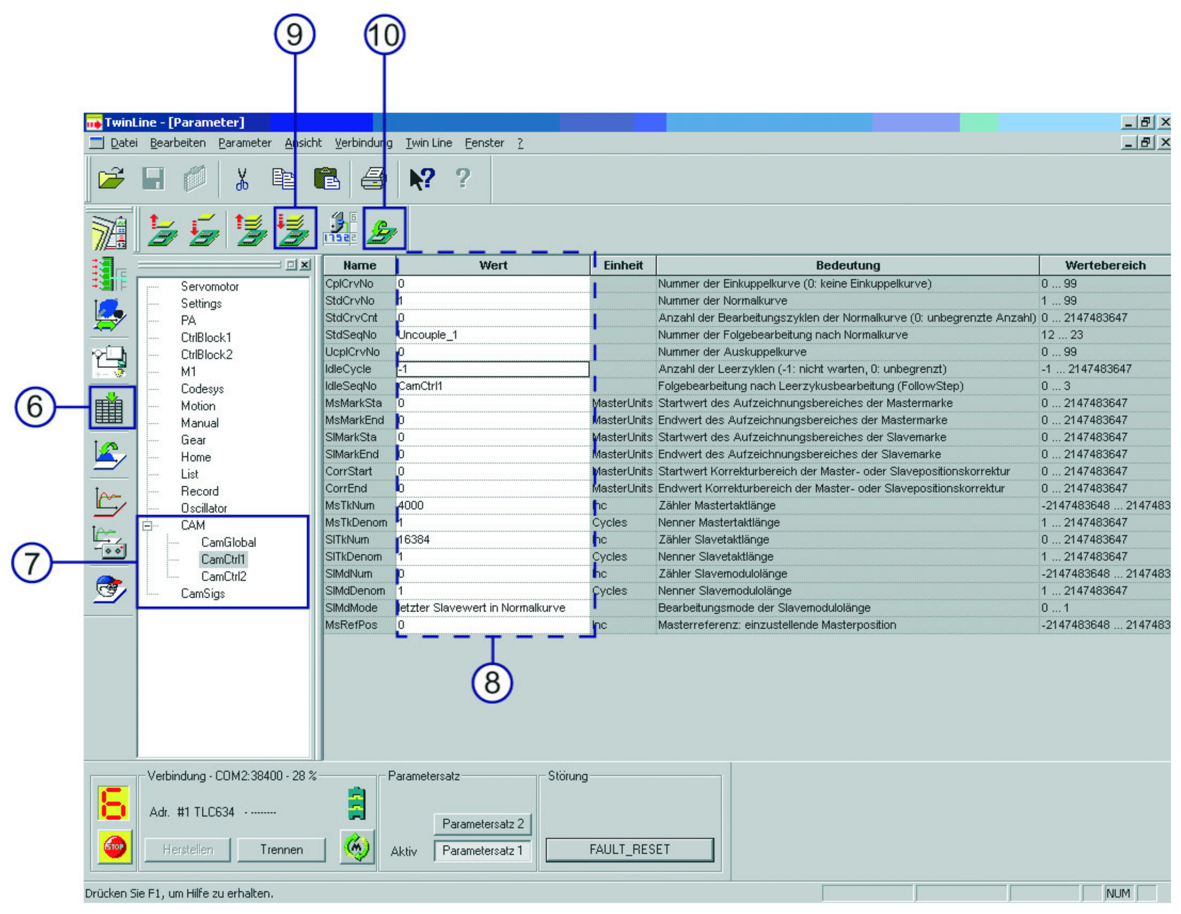


Bild 5.7 Parametrierdialog

6 Parametrierdialog öffnen

7 Parameterbereich auswählen

8 Parameter editieren

9 Parameter in Steuerung übertragen

10 Parameter netzausfallsicher in Steuerung ablegen

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

5.4.3 Positionierdialog

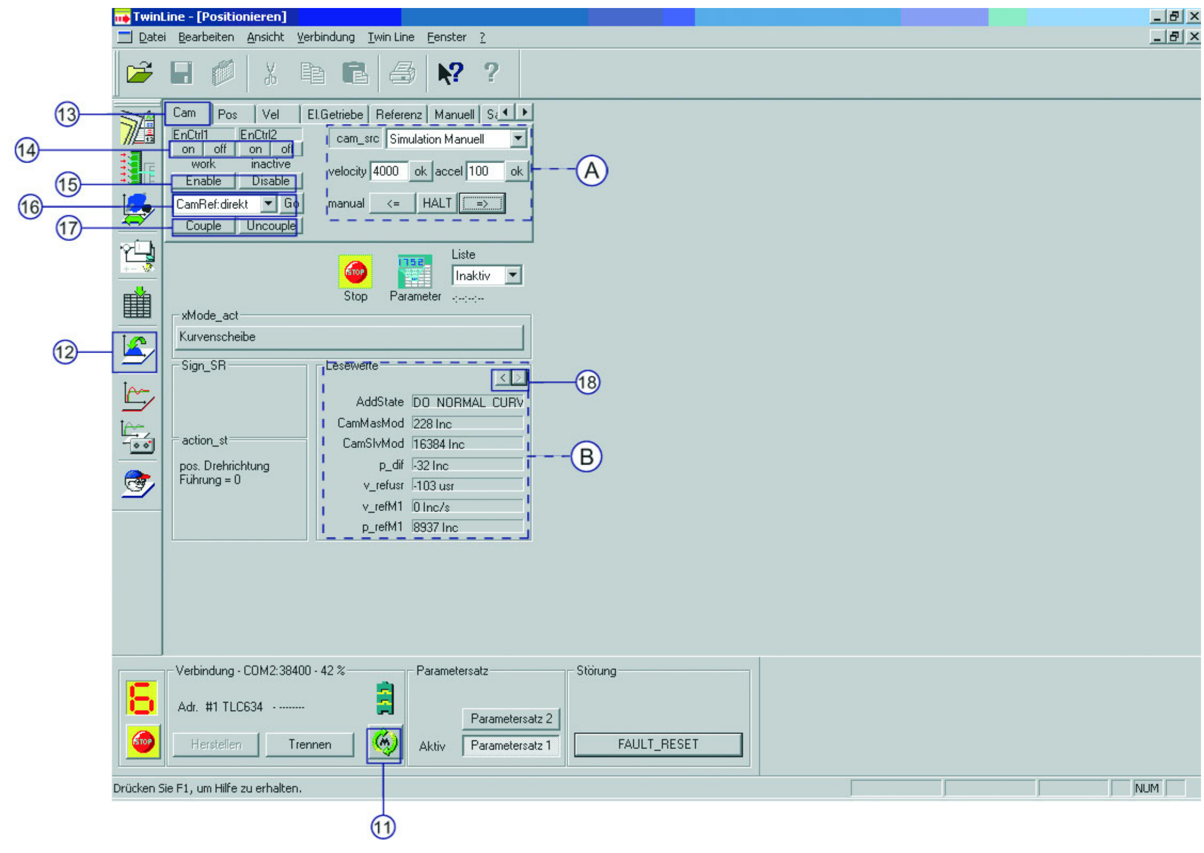


Bild 5.8 Positionierdialog

11 Endstufe aktivieren

12 Positionierdialog öffnen

13 Positionierdialog CAM auswählen

14 CamCtrl-Blöcke aktivieren

15 Betriebsart CAM enablen

16 CAM-Referenzierung durchführen

17 Couple Anforderung (`CoupleReq`) setzen

18 Lesewerte auswählen

A: Master-Simulation

B: Lesewerte

5.5 Beispiele

Beispiele finden Sie ab Seite 7-1

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6 Betrieb

6.1 Verarbeitung der Kurvenbeschreibungsdaten

Die Kurvenbeschreibungsdaten werden über die RS232-Schnittstelle mittels TLCT in die Twin Line-Steuerung übertragen. Die zu übertragenden Kurven wählen Sie über den Kurvenauswahldialog aus. Die maximale Anzahl der in der Steuerung ablegbaren Kurven ist abhängig von der Anzahl der Stützpunkte.

Stützpunkte	max. Kurvenanzahl
256	80
1024	20
8192	3

Tabelle 6.1 Kurvenanzahl in Abhängigkeit von der Stützpunktanzahl

Fehlerspeicher

Über einen Kommandointerpreter findet eine Prüfung auf Plausibilität und Vollständigkeit statt. Etwaige Abweichungen werden vom Kommandointerpreter als Fehler gemeldet. Verschiedene Interpretationsfehler werden zusammen mit detaillierten Zusatzinformationen im Fehlerspeicher des Geräts eingetragen.

Aufbau der Zusatzinformationen (Qualifier)

Byte 0..2: Zeilennummer der Kurvenbeschreibungsdatei

Byte 3: Kurvennummer



Bei Zeilennummer = 0 und Kurvennummer = 0 besteht zum Zeitpunkt der Interpretation kein Zusammenhang zwischen Fehler- und Zeilennummer.

Beispiel:
Fehler: 0x1A03 = ungültiger Token
Zusatzinformation: 0x0A000033 = Fehler in Kurve 10, Zeile 51

Die an die Twin Line-Steuerung übertragenen Kurvenbeschreibungsdaten werden im RAM abgelegt. Diese Daten können netzausfallsicher in einem Flash-Baustein gesichert werden. Siehe auch Kapitel 5.4.1 „Kurvenauswahldialog“

Die im RAM abgelegten Kurven können Sie einzeln oder komplett löschen. Um die im RAM gelöschten Kurven auch aus dem Flash-Baustein zu löschen, müssen Sie zusätzlich einen Sicherungsvorgang auslösen.



Wenn während des Speichervorgangs die Versorgungsspannung des Geräts ausfällt, gehen alle Kurvendaten verloren.

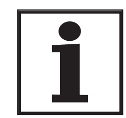
0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.2 Format von Kurvenwerten und Parametern

Im CAM-Editor können Sie die Master- und Slavewerte als rationale Zahlenwerte eingeben.

Die Steuerung kann jedoch nur ganzzahlige Werte verarbeiten. Deshalb ist im CAM-Editor zusätzlich die Eingabe der Nachkommastellen erforderlich.

Der Postprozessor des CAM-Editors rechnet mithilfe dieser Nachkommastellenangabe die Master- und Slavewerte in ganzzahlige Werte um. In diesem Format legt er die Daten in der Kurvenbeschreibungsdatei ab.



Die Bearbeitung der Kurven ist nur möglich, wenn bei allen verwendeten Kurven die Anzahl der Nachkommastellen identisch ist.

Die Ausgabe der Steuerungswerte erfolgt im gleichen ganzzahligen Format. Mittels der Anzahl der Nachkommastellen kann die Rückrechnung in rationale Zahlenwerte, z.B. für eine Visualisierung erfolgen.

Nachkommastellen

Die Einstellungen der Umrechnungsfaktoren der Nachkommastellen können für Master und Slavewerte aus folgenden Parametern entnommen werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Defaultwert	R/W per.
CamGlobal.MsFactor	52:9 (34:09$_h$)	Umrechnungsfaktor der Nachkommastellen Master Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen. C_M_VAL_EXPO.	UINT16 0..10	- 0	R/-/-
CamGlobal.SlvFactor	52:10 (34:0A$_h$)	Umrechnungsfaktor der Nachkommastellen Slave Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen. C_S_VAL_EXPO.	UINT16 0..10	- 0	R/-/-

Tabelle 6.2 Parameter zur Umrechnung der Nachkommastellen

Beispiel:

Die Einstellungen der Masterwerte erfolgt in Grad mit 6 Nachkommastellen. Die Einstellungen der Slavewerte erfolgt in mm mit 3 Nachkommastellen.

In der Kurvenbeschreibungsdatei stehen somit folgende Token:

- `C_M_VAL_EXPO = 6`
- `C_S_VAL_EXPO = 3`

Umrechnung der anwenderseitig eingegebenen Masterwerte:

- CAM Editor - Anwenderwert: 123,456789 Grad
- Kurvenbeschreibungsdatei - Integerwert: 123456789 MasterUnits

Umrechnung der anwenderseitig eingegebenen Slavewerte:

- CAM Editor - Anwenderwert: 54,321 mm
- Kurvenbeschreibungsdatei - Integerwert: 54321 SlaveUnits

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.3 Umrechnung von Anwender-Werten in Positionen

Die von Ihnen eingegebenen Werte in MasterUnits bzw. SlaveUnits werden durch einstellbare Bewertungsfaktoren an die Anlagenbedingungen angepasst. Steuerungsintern wird mit Master- und Slave-Inkrementen [Inc] gearbeitet.

Der maximale Master- bzw. Slavewert der Kurvenbeschreibung steht in direktem Zusammenhang mit der maximalen Inkrementezahl der Master- bzw. Slaveposition.

Masterwerte

In Bild 6.3 werden zur Umrechnung der Masterwerte folgende Parameter benutzt:

- `CamGlobal.MsFactor, 52:9`
  Umrechnungsfaktor der Nachkommastellen
- `CamCtrl1.MsTkNum, 53:16`
  Zähler Mastertakt-Länge
- `CamCtrl1.MsTkDenom, 53:17`
  Nenner Mastertakt-Länge
- `CamDat.MsMaxVal, 1401:10`
  Maximaler Masterwert in der Kurve (Kurvenummmer 1)

Im Beispiel sind folgende Werte angenommen:

- Maximaler Masterwert 360,000000 Grad -> 360000000
- Mastertaktlänge (Zähler / Nenner) 4000 Inc -> 4000 / 1

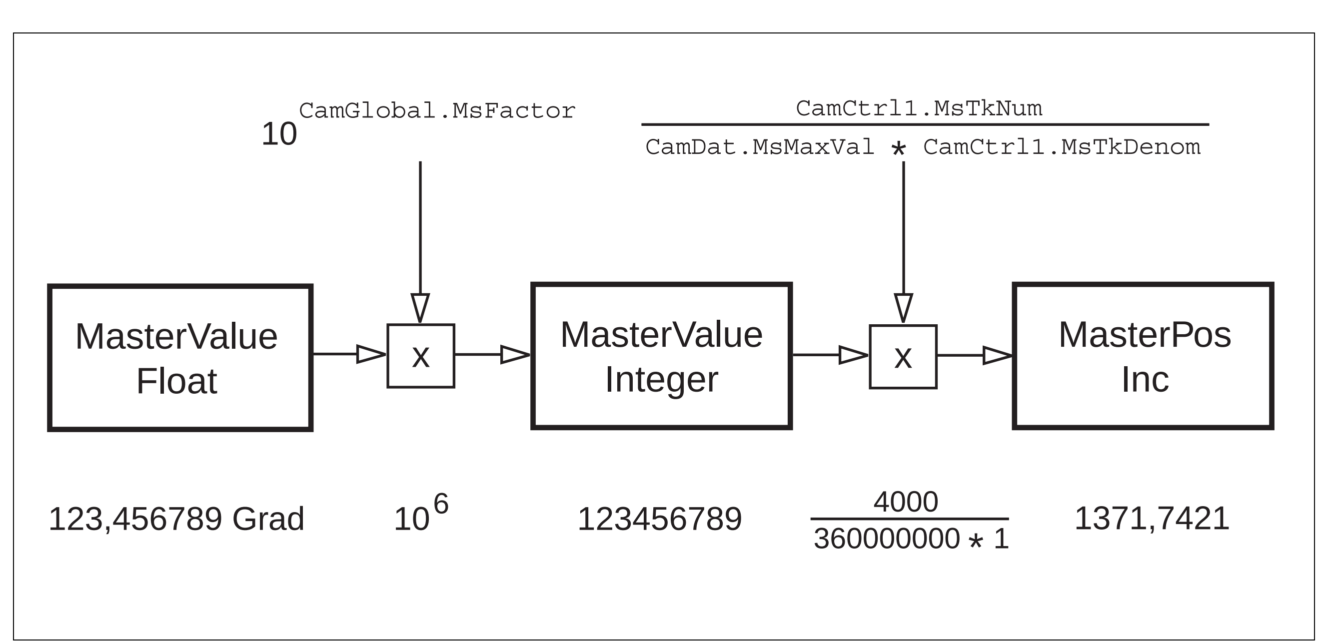


Bild 6.3 Umrechnung von Masterwerten in Masterpositionen

Slavewerte

In Bild 6.4 werden zur Umrechnung der Slavewerte werden folgende Parameter benutzt:

- `CamGlobal.SlvFactor, 52:10`
  Umrechnungsfaktor der Nachkommastellen
- `CamCtrl1.SlTkNum, 53:18`
  Zähler Slavetakt-Länge

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

- `CamCtrl1.SlTkDenom, 53:19`
  Nenner Slavetakt-Länge
- `CamDat.SlMaxVal, 1401:16`
  Max. Slavewert in der Kurve als Betragswert (Kurvennummer: 1)

Im Beispiel sind folgende Werte angenommen:

- Maximaler Slavewert 200,000 mm -> 200000
- Slavetaktlänge (Zähler / Nenner) 16384 Inc -> 16384 / 1

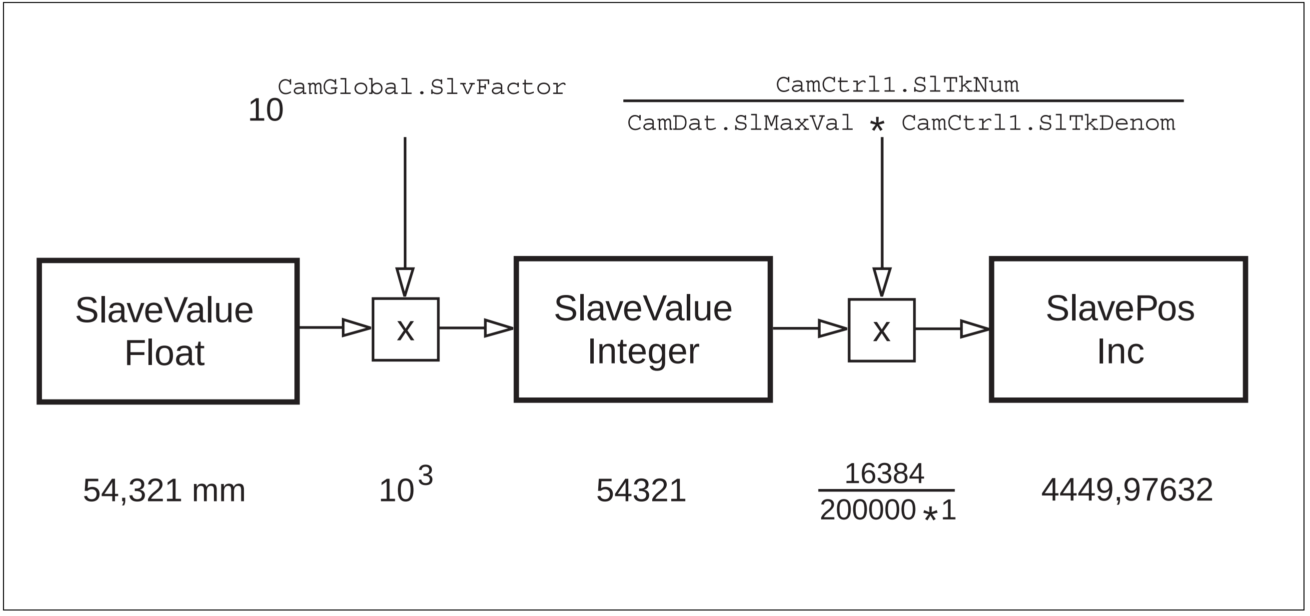


Bild 6.4 Umrechnung von Slavewerten in Slavepositionen

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.4 Steuerungsinternes Strukturbild

Bild 6.5 zeigt die steuerungsinterne Anordnung der CAM-Funktion beim TLC63x.

Die in der Geräte-Dokumentation im Kapitel „Statusüberwachung im Fahrbetrieb“ erläuterten Betriebsarten sind nur noch grob angedeutet.

Die Eingangsbeschaltung bis zum Ruckfilter ist bei Servomotor- und Schrittmotor-Geräten identisch. Die Endstufenstruktur der Schrittmotor-Geräte TLC61x finden Sie in der Geräte-Dokumentation.

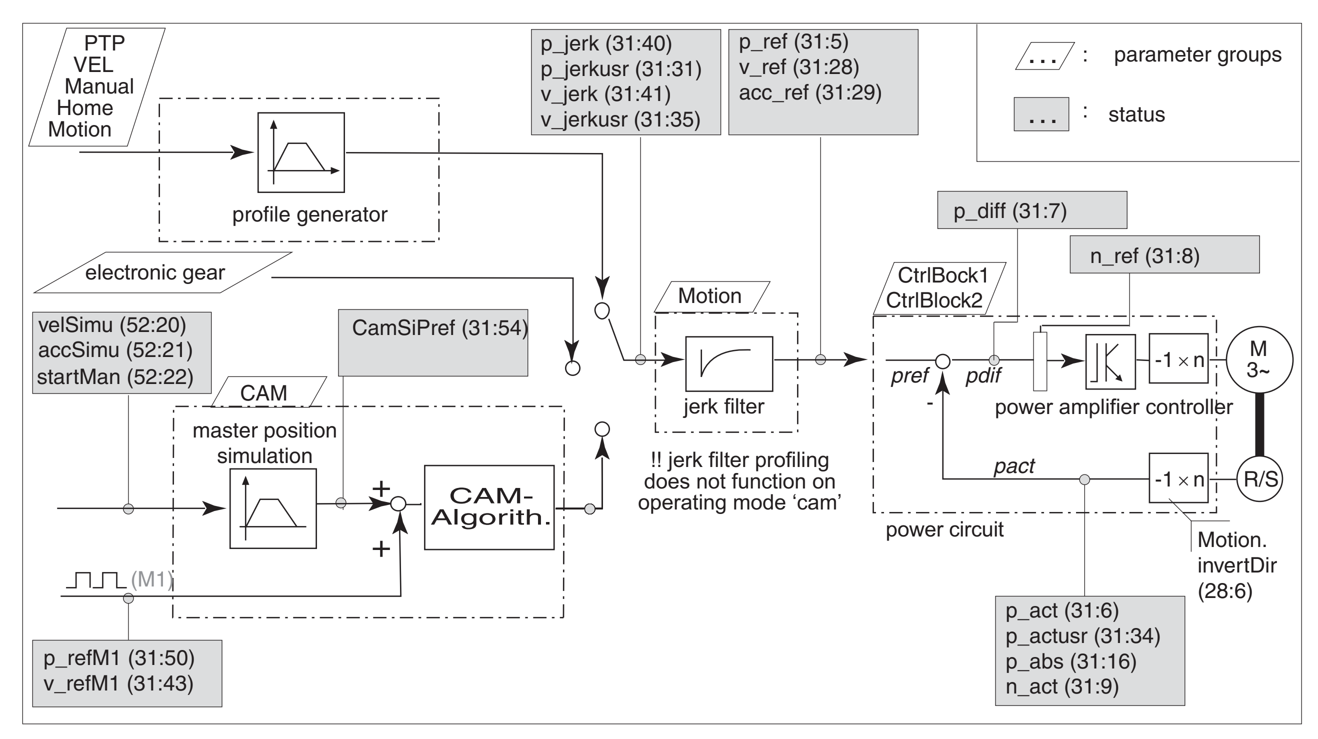


Bild 6.5 Steuerungsinternes Strukturbild

Die Vorgabe der Führungsposition erfolgt normalerweise über ein Sollwertemodul auf dem Steckplatz M1.

Folgende Module und Signalformen sind dabei möglich:

- RS422-C: A-B-Signale
- PULSE-C: Puls-Richtung- oder „Puls vor/Puls zurück“-Signale



Da das Modul PULSE-C keinen Indexpuls verarbeitet, ist keine CAM-Referenzierung auf ein solches Signal möglich.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

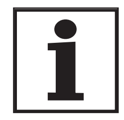
Positionsüberlauf

Die interne Verarbeitung der Geber-, Soll- und Istwerte erfolgt als Datentyp INT32 (-2147483648 .. 2147483647).

Ein Positionsüberlauf der Führungsposition des Gebers M1 hat keinen Einfluss auf die CAM-Bearbeitung.

Ebenso kann die Bearbeitung eines offenen Kurvenzuges das Überschreiten des Wertebereiches zur Folge haben. Ein Positionsüberlauf bei den Soll-Werten (`Status.p_ref, 31:5`) bzw. Ist-Werten (`Status.p_act, 31:6`) ist ebenfalls möglich.

Es wird nur eine Warnung im Fehlerspeicher vermerkt, da ein eventuell definierter Referenzpunkt in einer anderen Betriebsart nicht mehr eindeutig angefahren werden kann.



Eine Absolut-Positionierung ist nach einem Positionsüberlauf von `P_ref` nicht mehr möglich. Deshalb müssen Sie in diesem Falle vor Durchführung einer Korrekturfahrt in PTP-Mode eine Slave-Referenzierung durchführen.

6.5 Kurvenparametrierung

Die Konfiguration und Aktivierung des gewünschten Bearbeitungsablaufs als auch die Auswertung des aktuellen Bearbeitungszustandes kann über verschiedene Parameter durchgeführt werden. Folgende Bedienkanäle stehen dazu zur Verfügung

- TLCT (Inbetriebnahme-Software)
- Feldbus
- CoDeSys (Programmiersoftware)

Je nachdem, in welcher Parametergruppe die Einstellungen vorgenommen werden, beziehen sich diese Einstellungen auf folgende Kurven:

- eine einzelne Kurve
- alle in einem Steuerblock eingetragenen Kurven
- alle Kurven

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Bild 6.6 Kurvenparametrierung

6.5.1 Parametergruppe `CamGlobal`

Die Parametergruppe CamGlobal dient der Ansteuerung der Kurvenbearbeitung sowie der Einstellung von globalen Parametern.

Eine Auflistung aller Parameter dieser Parametergruppe finden Sie im Kapitel 9.2.4 „Parametergruppe CamGlobal“.

6.5.2 Parametergruppe `CamCtrl1` und `CamCtrl2`

Es stehen zwei identische Steuerblöcke (Parametergruppen `CamCtrl1` und `CamCtrl2`) für die Einträge von Kurvenkombinationen zur Verfügung. Wird beispielsweise `CamCtrl1` für die aktuelle Bearbeitung verwendet, kann `CamCtrl2` zur Vorbereitung einer neuen Bearbeitung dienen. Über den Parameter CamGlobal.ChoiceCtrl, 52:7 können Sie festlegen, mit welchem Steuerblock die Bearbeitung begonnen wird.

Sie können mehrere Kurvenbeschreibungen an die Steuerung übertragen. Die Auswahl der einzelnen Kurven in den CAM-Steuerblöcken erfolgt über die Kurvennummer.

Parameterbereich

- CamCtrl1: Idx 53
- CamCtrl2: Idx 54

Eine Auflistung aller Parameter dieser Parametergruppe finden Sie im Kapitel 9.2.1 „Parametergruppe CamCtrl1 und CamCtrl2“.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.5.3 Parametergruppe `CamDat` (CAM-Kurvendaten)

Über die Parametergruppe `CamDat` können Sie Werte zu den einzelnen Kurven auslesen. Diese Werte stehen nur zur Verfügung, wenn eine Kurvenbeschreibungsdatei mit der zugehörigen Kurvennummer in die Steuerung übertragen wurde. Die einzelnen Kurvennummern erhalten jeweils einen eigenen Indexbereich.

Parameterbereich Idx1401 bis 1499 (entspricht den Kurvennummern 1 bis 99).

Eine Auflistung aller Parameter dieser Parametergruppe finden Sie im Kapitel 9.2.2 „Parametergruppe CamDat“.

Die Parameter zum Lesen der Kurvendaten sind in dieser Dokumentation nur für Kurvennummer 1 beschrieben. Dies entspricht dem Index 1401.

Die Ermittlung des Index/Subindex eines zu lesenden Parameters der Gruppe `CamDat` für eine beliebige Kurvennummer funktioniert nach folgendem Verfahren:

Sie möchten beispielsweise die “Anzahl der äquidistanten Kurvenintervalle” für die Kurvennummer 5 ermitteln.

Schritt 1: Berechnen Sie den Index über die einfache Summe
Idx =1400 + Kurvennummer, also 1400 + 5 = 1405.

Schritt 2: Ermitteln Sie den Subindex aus der Tabelle in Kapitel 9.2.2 „Parametergruppe CamDat“. Für die “Anzahl der äquidistanten Kurvenintervalle” (Parametertyp `CamDat:Count`) erhalten Sie Six = 14.

Die Anzahl der äquidistanten Kurvenintervalle der Kurvennummer 5 ermitteln Sie somit über Idx:Six = 1405:14.

6.6 Bewertung der Master- und Slavewerte

Die Master- und Slavewerte der Kurvenbeschreibungsdatei müssen Sie an die Gegebenheiten der Anlage bzw. des Antriebs anpassen.

- Die Werteänderung der Geberposition, welche einem Mastertakt entsprechen soll, ist über die Mastertaktlänge einzustellen.
- Die Motorauslenkung, welche bei Erreichen des maximalen Slavewertes in der Kurve ausgeführt werden soll, ist über die Slavetaktlänge einzustellen.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Bild 6.7 Offener und geschlossener Kurvenzug mit Takt- und Modulo-Länge

Die Slave-Modulo-Länge ist die Änderung der Slaveposition zwischen dem letzten und dem ersten Kurvenpunkt. Bei einem geschlossenen Kurvenzug ist die Slave-Modulo-Länge = 0.

Die Einstellungen können Sie getrennt für die Steuerblöcke `CamCtrl1` und `CamCtrl2` vornehmen. Die Verrechnung der Werte erfolgt bei Aktivierung des Steuerblocks (Parameter `CamCtrl1.EnCtrl, 53:1` bzw. `CamCtrl2.EnCtrl, 54:1`)

Die Angaben erfolgen bezogen auf die maximalen Master- und Slavewerte. Die Einstellung ist über Zähler- und Nennerwert möglich. Dadurch sind auch nicht ganzzahlige Verhältnisse möglich.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

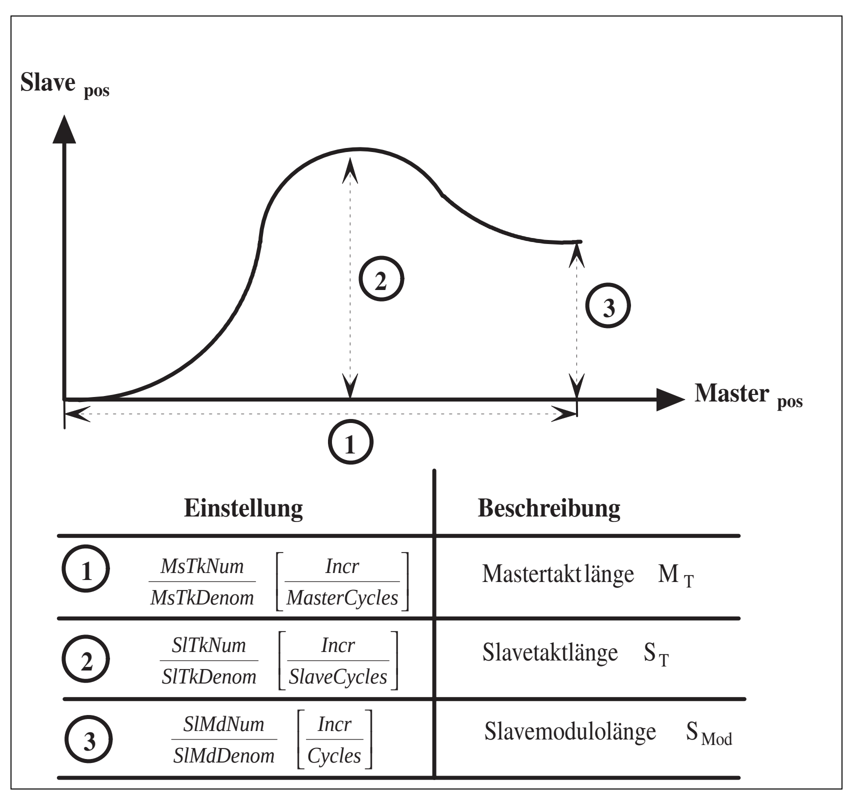


Bild 6.8 Bewertung der Master- und Slavewerte

6.6.1 Mastertakt-Länge

Die Mastertakt-Länge beschreibt, wie viele Positionsinkremente der Führungsposition einem Kurvendurchlauf des Masterwertes bzw. dem maximalen Masterwert entsprechen.Welche Werteänderung der Geber-Position einem oder mehreren Mastertakten entspricht, wird für jeden Steuerblock über 2 Parameter festgelegt:

- Zähler Mastertaktlänge
  `CamCtrl1.MsTkNum, 53:16` bzw.
  `CamCtrl2.MsTkNum, 54:16`
- Nenner Mastertaktlänge
  `CamCtrl1.MsTkDenom, 53:17` bzw.
  `CamCtrl2.MsTkDenom, 54:17`

Richtungsinvertierung

Die Richtungsinvertierung der Führungsgröße wird durch Eingabe eines negativen Werts für die Mastertaktlänge erreicht. Eine Änderung der Verdrahtung der Führungsquelle ist nicht erforderlich.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.MsTkNum	53:16 (35:10$_h$)	Zähler Mastertaktlänge Zusätzliche Begrenzungen: abs(MsTkNum/MsTkDenom) >= 10 Negative Werte bewirken Richtungsinvertierung der Masterpositionen Der maximale Masterwert der Kurve entspricht der Änderung der Masterposition (Geberposition) um eine Mastertaktlänge (Zähler/Nenner) Bsp.: Masterwert: 0 ... 360000 Zähler: 40000 Nenner: 1 40000 Masterincr. entsprechen dem Masterwert 360000 bzw. einem Mastertakt.	INT32	Inc 4000	R/W/ per.
CamCtrl1.MsTkDenom	53:17 (35:11$_h$)	Nenner Mastertaktlänge Detailbeschreibung siehe CamCtrlx.MsTkNum	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/W/ per.

Tabelle 6.9 Parameter zur Berechnung der Master-Takt-Länge

Eine Auflistung aller Parameter dieser Parametergruppe finden Sie im Kapitel 9.2.1 „Parametergruppe CamCtrl1 und CamCtrl2“.

Berechnungsformel

$$\text{MasterTaktLaenge} = \frac{\texttt{MsTkNum}}{\texttt{MsTkDenom}} = \frac{\text{WerteAenderungGeberPosition}}{\text{AnzahlMasterTakte}}$$

Die Einstellung gilt für alle Kurven eines Steuerblocks.

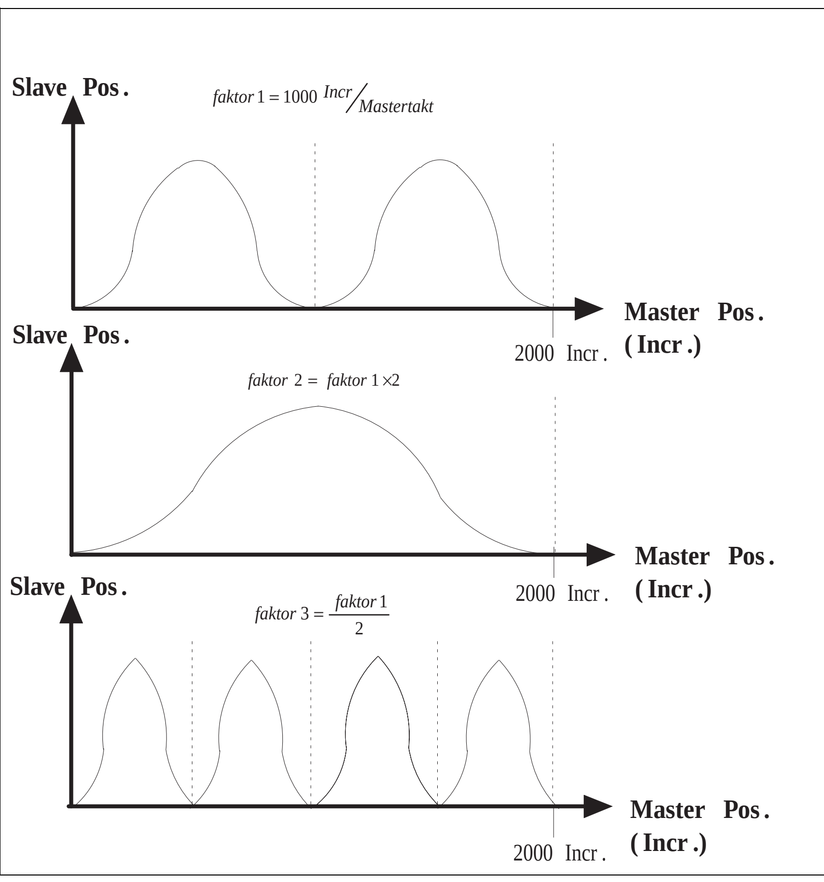


Bild 6.10 Verhalten bei Änderung der Mastertakt-Länge

6.6.2 Slavetakt-Länge

Die Slavetakt-Länge beschreibt, um wie viele Positionsinkremente sich die Slaveposition zwischen 0 und dem maximalen Slavewert ändert.

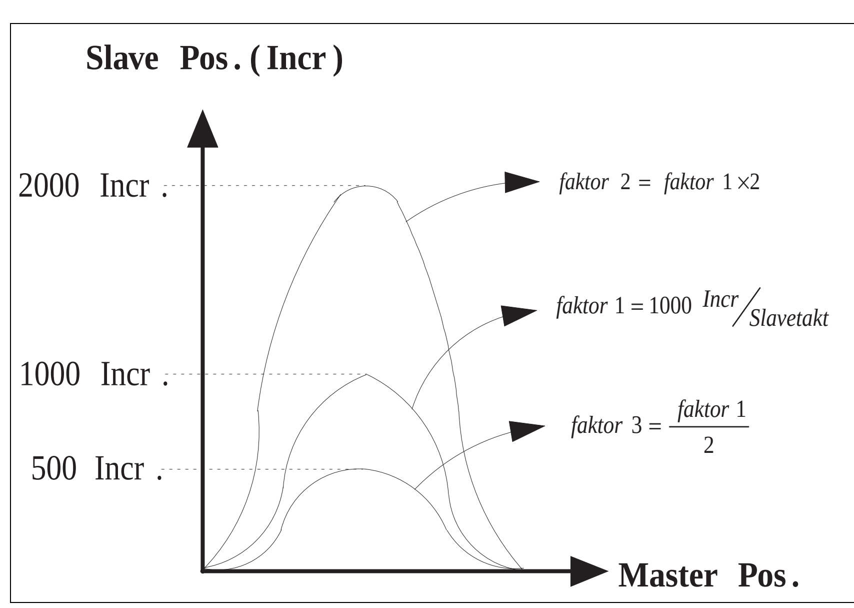


Bild 6.11 Verhalten bei Änderung der Slavetakt-Länge

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Die maximale Werteänderung der Slaveposition, die einem oder mehreren Slavetakten entspricht, wird für jeden Steuerblock über 2 Parameter festgelegt:

- Zähler Slavetakt-Länge
  `CamCtrl1.SlTkNum, 53:18` bzw.
  `CamCtrl2.SlTkNum, 54:18`
- Nenner Slavetaktlänge
  `CamCtrl1.SlTkDenom, 53:19` bzw.
  `CamCtrl2.SlTkDenom, 54:19`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.SlTkNum	53:18 (35:12$_h$)	Zähler Slavetaktlänge Zusätzliche Begrenzungen: SlTkNum/SlTkDenom > 1 Die Stelle des maximalen Slavewertes der Kurve bewirkt eine Auslenkung des Slaves um eine Slavetaktlänge (Zähler/Nenner) Bsp.: Slavewert: 0 ... 1000000 Zähler: 16384 Nenner: 1 Dem maximalen Slave-Kurvenwert von 1000000 entspricht die Motorauslenkung um 16384 Incr.	INT32 0..2147483647	Inc 10000	R/W/ per.
CamCtrl1.SlTkDenom	53:19 (35:13$_h$)	Nenner Slavetaktlänge Detailbeschreibung siehe CamCtrlx.SlTkNum	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/W/ per.

Tabelle 6.12 Parameter zur Berechnung der Slave-Takt-Länge

Eine Auflistung aller Parameter dieser Parametergruppe finden Sie im Kapitel 9.2.1 „Parametergruppe CamCtrl1 und CamCtrl2“.

Berechnungsformel

$$\text{SlaveTaktLaenge} = \frac{\texttt{SlTkNum}}{\texttt{SlTkDenom}} = \frac{\text{WerteAenderungSlavePosition}}{\text{AnzahlSlaveTakte}}$$



Um bei unterschiedlichen Antriebstypen identische Motorbewegungen zu erhalten, müssen Sie die Auflösung des Antriebsystems berücksichtigen.

Beispiel
Der Slavetakt-Länge soll eine Motorumdrehung entsprechen.
Stellen Sie beim AC Servomotor mit SinCos = 16384, beim Schrittmotor =19200 ein.

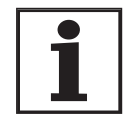
Bei Verwendung mehrerer Kurven in einem Steuerblock bezieht sich diese Einstellung auf die Normalkurve.

Beispiel: Slavetakt-Länge = 10000 / 1

	Einkuppelkurve	Normalkurve	Auskuppelkurve
maximaler Slavewert [SlaveUnits]	50000	100000 => maximaler Slavewert	25000
resultierende Slave-position [Inc]	5000	10000	2500

Tabelle 6.13 Beispiel Slavetaktlänge

6.6.3 Slave-Modulo-Länge



Die Slave-Modulo-Länge ist die Positionsdifferenz zwischen Startposition und Endposition eines Kurvenzyklus. Nachfolgende Betrachtungen gehen davon aus, dass der Slavewert des ersten Kurvenpunktes = 0 ist.

Die Endposition eines offenen Kurvenzuges dient bei einer weiteren Bearbeitung als Startposition für die nächste Kurve.

Diese Endposition wird normalerweise aus dem maximalen Slavewert, dem letzten Slavewert und der Slavetakt-Länge steuerungsintern generiert.

Durch die begrenzte Anzahl von Nachkommastellen der Slavewerte in der Kurvenbeschreibungsdatei können Abweichungen zu vorgegebenen rationalen Werten auftreten. Bei offenen Kurvenzügen führt dies über mehrere Zyklen zu Weglaufen der Slaveposition von den gewünschten Werten. Lässt sich die Slaveposition des letzten Kurvenpunktes als Bruch mit ganzzahligen Zähler und Nenner exakt beschreiben, so wird dieser Fehler vermieden. Ist dies der Fall, sind diese Zähler und Nenner in den Parametern für die Slave-Modulo-Länge einzustellen.

Über den Parameter `CamCtrl1.SlMdMode, 53:22` bzw. `CamCtrl2.SlMdMode, 54:22` (Bearbeitungsmode der Slave-Modulo-Länge) können Sie einstellen, ob:

Fall1: der letzte Slavewert aus der Kurvenbeschreibungsdatei der Normalkurve zur Generierung der Slave-Modulo-Länge verwendet werden soll.

Fall 2: der Bruch aus Zähler/Nenner aus der Parametrierung der Slave-Modulo-Länge als Slaveposition des letzten Kurvenwertes verwendet wird.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.SlMdMode	53:22 (35:16$_h$)	Bearbeitungsmode der Slavemodulolänge 0: Automatische Berechnung aus Kurvenwerten. Letzter Slavewert, max. Slavewert sowie die Slavetaktlänge wird zur internen Generierung der Slavemodulolänge verwendet (Berechnung der Slaveposition des letzten Kurvenpunktes) 1: Spezielle Anwenderparametrierung: Die Einstellung der Slavemodulolänge aus CamCtrlx.SlTk-Num und CamCtrlx.SlTkDenom wird als Slavemodulolänge bzw. Slaveposition des letzten Kurvenpunktes verwendet	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.

Tabelle 6.14 Parameter zur Auswahl der Bearbeitungsmethode der Slave-Modulo-Länge

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Der Endwert der Slaveposition (Slave-Modulo-Länge) wird mithilfe folgender Größen bestimmt und in [Inc] angegeben:

- SlaveWertLast: Slavewert des letzten Punktes
- SlaveWertMax: Maximaler Slavewert aller Kurven
- SlaveTaktLaenge: Slave-Takt-Länge

Fall 1: Bearbeitungs-Mode der Slave-Modulo-Länge = 0

Die Berechnung der Position des letzten Kurvenpunktes erfolgt steuerungsintern anhand des maximalen Slavewertes, des letzten Slavewertes und der Slavetaktlänge.

Berechnungsformel

$$\text{SlaveModuloLaenge [Inc]} = \frac{\text{SlaveWertLast [SlaveUnits]}}{\text{SlaveWertMax [SlaveUnits]}} \times \text{SlaveTaktLaenge}$$

Fall 2: Bearbeitungs-Mode der Slave-Modulo-Länge = 1

Driftet die Slaveposition über mehrere Zyklen aufgrund der auf Seite 6-14 genannten Abweichungen weg, und ist die Slaveposition des letzten Kurvenpunktes als Bruch mit ganzzahligen Zähler und Nenner exakt beschreibbar, so sollten Sie Zähler und Nenner über folgende Parameter einstellen.

- Zähler Slavemodulolänge
  `CamCtrl1.SlMdNum, 53:20` bzw.
  `CamCtrl2.SlMdNum, 54:20`
- Nenner Slavemodulolänge
  `CamCtrl1.SlMdDenom, 53:21` bzw.
  `CamCtrl2.SlMdDenom, 54:21`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.SlMdNum	53:20 (35:14$_h$)	Zähler Slavemodulolänge Die Einstellung einer speziellen Slavemodulolänge wirkt nur für die Bearbeitung der Normalkurve. Damit die Einstellungen der Slavemodulolänge verwendet werden ist CamCtrlx.SlMdMode = 1 einzustellen Beispiel: Slavetaktlänge: 16384/1, dies soll dem max. Slavewert von 1000 entsprechen. Soll nun der letzte Kurvenwert exakt bei 1/3 des max. Wertes liegen so wäre als Slavewert 333,3333.. einzugeben. Über die Slavemodulolänge lässt sich dieser Wert als Bruch dem letzten Kurvenpunkt zuweisen. Einstellung->16384 * 1 / 3	INT32	Inc 0	R/W/ per.
CamCtrl1.SlMdDenom	53:21 (35:15$_h$)	Nenner Slavemodulolänge Detailbeschreibung siehe CamCtrlx.SlMdNum	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/W/ per.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Tabelle 6.15 Parameter zur Berechnung der Slave-Modulo-Länge als gemeiner Bruch

Beispiel:

Maximaler Slavewert = 100 mm

Nachkommastellen = 6

Slavetaktlänge = 16384 / 1

Die Slaveposition des letzten Kurvenpunktes soll exakt 1/3 der maximalen Slaveposition betragen.

In der Kurvenbeschreibungsdatei stehen folgende Slavewerte:

SlaveWertMax[SlaveUnits] = 100.000.000
SlaveWertLast[SlaveUnits] = 33.333.333 (< > 1/3)

Wegen der begrenzten Nachkommastellen stimmt SlaveWertLast offensichtlich nicht exakt mit den gewünschten 1/3 von SlaveWertMax überein.

Bei Bearbeitungsmodus der Slave-Modulo-Länge = 0 würde sich eine Kurvenposition des letzten Slavewertes = 16384 * 3333333 / 10000000 ergeben. Dadurch ergäbe sich über mehrere Zyklen ein sichtbarer Drift.

Bei Bearbeitungsmodus der Slave-Modulo-Länge = 1 können Sie den Drift vermeiden, wenn Sie die Slave-Modulo-Länge = 16384 / 3 (Zähler = 16384, Nenner = 3) einstellen.

6.7 Ablauf der Kurvenbearbeitung

6.7.1 Steuerblöcke

Die Einstellung des Ablaufs der Kurvenbearbeitung sowie der dabei zu verwendenden Kurve erfolgt über Steuerblöcke. Hierzu stehen zwei Steuerblöcke `CamCtrl1` und `CamCtrl2` zur Verfügung.

Der jeweils andere Steuerblock steht zur Verfügung, um während einer aktiven Kurvenbearbeitung eine zweite Kurvenbearbeitung vorbereiten.

Jeder Steuerblock kann verschiedene Zustände annehmen (inactive, ready, work) siehe Kapitel 6.7.2 „Bearbeitungszustände eines Steuerblocks“.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

CamControl1

1.1 Einkuppeln
- Kurvennummer <0>

1.2 Normalbetrieb
- Kurvennummer <0>
- Zyklenanzahl <1>
- Folgebearbeitung <13>

1.3 Auskuppeln
- Kurvennummer <0>

1.4 Leerzyklen
- Zyklenanzahl <0>
- Folgebearbeitung <0>

CamControl2

2.1 Einkuppeln
- Kurvennummer <0>

2.2 Normalbetrieb
- Kurvennummer <0>
- Zyklenanzahl <1>
- Folgebearbeitung <23>

2.3 Auskuppeln
- Kurvennummer <0>

2.4 Leerzyklen
- Zyklenanzahl <0>
- Folgebearbeitung <0>

<x>: x=Defaulteinstellung

Bild 6.16 Einstellung des Kurvenbearbeitungsablaufs

Teilblöcke Jeder Steuerblock besteht aus vier Teilblöcken:

- Einkuppelvorgang
- Normalbetrieb
- Auskuppelvorgang
- Leerzyklen und Folgebearbeitung

Einkuppelvorgang

Ein Slave-Motor kann entsprechend der abgelegten Kurve in eine laufende Bewegung des Masters eingekuppelt werden.Dieser Einkuppelvorgang ist notwendig, wenn die Start-Position des Slaves zum Zeitpunkt des Master-Taktes ungleich der Slaveposition der Normalkurve zu diesem Zeitpunkt ist.

Die Einkuppelkurve wird automatisch ausgeführt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Eine Einkuppelkurve ist vorhanden.
- Betriebsart „CAM“ ist „Enable“.
- CAM-Referenz ist vorhanden.
- Die Couple-Anforderung ist „Enable“.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

- Die Master-Modulo-Bedingung ist erfüllt.

Die Nummer der verwendeten Einkuppelkurve geben Sie über die Parameter `CamCtrl1.CplCrvNo, 53:3` bzw. `CamCtrl1.CplCrvNo, 54:3` an.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.CplCrvNo	53:3 (35:03$_h$)	Nummer der Einkuppelkurve (0: keine Einkuppelkurve) 0: keine Kurve definiert 1 bis 99: Nummer der Kurve Falls keine Einkuppelkurve definiert ist wechselt die CAM-Zustandsmaschine auf die Bearbeitung der Normalkurve.	UINT16 0..99	- 0	R/W/ per.

Tabelle 6.17 Parameter für die Angabe der Nummer der Einkuppelkurve

Normalbetrieb

Nach Abarbeitung des Einkuppelvorgangs wird automatisch auf die Normalkurve umgeschaltet.

Nach Überschreiten der maximalen Masterposition kann die Kurvenbearbeitung folgendermaßen fortgesetzt werden:

- Wenn die Kurve mehrfach abgearbeitet werden soll, wird wieder am Anfang der Kurve begonnen.
- Es wird zum nächsten Bearbeitungsschritt gewechselt.

Je nach Anwendungsfall kann auf die Einkuppel- bzw. Auskuppelkurve verzichtet werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.StdCrvNo	53:4 (35:04$_h$)	Nummer der Normalkurve 1 bis 99: Nummer der Kurve	UINT16 1..99	- 1	R/W/ per.
CamCtrl1.StdCrvCnt	53:5 (35:05$_h$)	Anzahl der Bearbeitungszyklen der Normalkurve (0: unbegrenzte Anzahl) 0: unbegrenzte Anzahl <>0: definierte Anzahl der Zyklen Nur vollständig als Normalkurve bearbeitete Master-zyklen werden gezählt, d.h. der Zyklus wird nicht gezählt falls innerhalb des Zyklus des der Zustand DO_COUPLE_CURVE oder DO_UNCOUPLE_CURVE bearbeitet wird.	INT32 0..2147483647	- 0	R/W/ per.
CamCtrl1.StdSeqNo	53:6 (35:06$_h$)	Nummer der Folgebearbeitung nach Normalkurve zulässige Einstellung in CamCtrl1: 13: 1.3 Auskuppeln CamCtrl1 (default) 22: 2.2 Normalkurve CamCtrl2 zulässige Einstellung in CamCtrl2: 23: 2.3 Auskuppeln CamCtrl2 (default) 12: 1.2 Normalkurve CamCtrl1	UINT16 12..23	- 13	R/W/ per.

Tabelle 6.18 Parameter für den Normalbetrieb

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Auskuppelvorgang

Der Slave-Motor kann aus einer Master-Bewegung geführt ausgekuppelt werden.

An einer vorher festgelegten Masterposition beginnt der Slave-Motor entsprechend der abgelegten Auskuppelkurve mit dem Auskuppelvorgang.

Der Auskuppelvorgang ist notwendig, wenn die End-Position des Slave-Motors zum Zeitpunkt der maximalen Masterposition ungleich der Slaveposition der Normalkurve zu diesem Zeitpunkt ist.

Der Auskuppelvorgang wird automatisch gestartet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Eine Auskuppelkurve ist vorhanden.
- Die Couple-Anforderung ist „disable“.
- Auskuppelposition M_A wird überfahren.

Die Nummer der zu verwendenden Auskuppelkurve geben Sie über die Parameter `CamCtrl1.UcplCrvNo, 53:7` bzw. `CamCtrl2.UcplCrvNo, 54:7` an.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default wert	R/W per.
CamCtrl1.UcplCrvNo	53:7 (35:07$_h$)	Nummer der Auskuppelkurve 0: keine Kurve definiert 1 bis 99: Nummer der Kurve Falls keine Auskuppelkurve definiert ist wechselt die CAM-Zustandsmaschine auf die Bearbeitung der Leerzyklen.	UINT16 0..99	- 0	R/W/ per.

Tabelle 6.19 Parameter für den Auskuppelvorgang

Leerzyklen und Folgebearbeitung

Zwischen den Kurvenabarbeitungen können ein oder mehrere Mastertaktzyklen ohne Slavebewegungen eingestellt werden. Die Anzahl der Leerzyklen geben Sie über die Parameter `CamCtrl1.IdleCycle, 53:8` bzw.
`CamCtrl2.IdleCycle, 54:8` an.

Nach Ablauf der Leerzyklen kann die Kurvenbearbeitung abgeschlossen oder mit einem anderen Teilblock fortgesetzt werden.
Die Folgebearbeitung nach Leerzyklusbearbeitung geben Sie über die Parameter `CamCtrl1.IdleSeqNo, 53:9` bzw.
`CamCtrl2.IdleSeqNo, 54:9` an.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.IdleCycle	53:8 (35:08$_h$)	Anzahl der Leerzyklen (-1: nicht warten, 0: unbegrenzt) -1 : nicht warten 0 : unbegrenzt 1 bis 2147483647: Anzahl der Masterzyklen	INT32 -1..2147483647	- -1	R/W/ per.
CamCtrl1.IdleSeqNo	53:9 (35:09$_h$)	Folgebearbeitung nach Leerzykusbearbeitung (FollowStep) Einstellungen in CamCtrl1 und CamCtrl2: 0: Wechsel nach Zustand DO_CAM_DISABLE 1: Bearbeitung CamCtrl1 (default in CamCtrl1) 2: Bearbeitung CamCtrl2 (default in CamCtrl2) 3: GlobalDefined (Einstell. CamGlobal.SelCtrBlk)	UINT16 0..3	- 1	R/W/ per.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Tabelle 6.20 Parameter für die Leerzyklen und die anschließende Folgebearbeitung

Bearbeitungsbeispiele

Beispiel1: Keine Umschaltung zwischen Steuerblöcken, Ein- und Auskuppelkurven werden verwendet. Verwendung des Steuerblocks 1

- Einkuppelvorgang über Kurve 1

  CamCtrl1.CplCrvNo = 1

- Normalbearbeitung über Kurve 2, diese soll 20 mal bearbeitet werden

  CamCtrl1.StdCrvNo = 2

  CamCtrl1.StdCrvCnt = 20

- Auskuppelvorgang über Kurve 3

  CamCtrl1.UcplCrvNo = 3

- Warten für 3 Masterzyklen, dann mit Einkuppelvorgang beginnen

  CamCtrl1.IdleCycle = 3

  CamCtrl1.IdleSeqNo = 1

Mit welchem Steuerblock die Kurvenabarbeitung der Betriebsart CAM beginnen soll, kann über den Parameter `CamGlobal.ChoiceCtr, 52:7` angegeben werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Defaultwert	R/W per.
CamGlobal.ChoiceCtr	52:7 (34:07$_h$)	Auswahl des CAM-Steuerblocks (1 oder 2) beim Start der CAM-Betriebsart 1: CamCtrl 1 2: CamCtrl 2 Steuerblock mit welchem beim Start der CAM-Betriebsart begonnen wird	UINT16 1..2	- 1	R/W/ per.

Tabelle 6.21 Parameter zum Festlegen des Steuerblocks beim Start der Betriebsart „CAM“

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Parameterbeschreibung
CamGlobal.SelCtrBlk

Im laufenden Betrieb der Kurvenbearbeitung kann vom Anwender über CamGlobal.SelCtrBlk dynamisch festgelegt werden, mit welchem Ctrl-Block nach Abschluss der Bearbeitung des aktuellen CtrlBlocks weitergearbeitet werden soll bzw. ob die Bearbeitung beendet werden soll. Zur Aktivierung der dynamischen Umschaltung müssen zuvor die Parameter für die Folgebearbeitung nach Leerzykusbearbeitung in CamCtrl1/2.IdleSeqNo auf GlobalDefined eingestellt werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.SelCtrBlk	52:52 (34:34$_h$)	Anwenderspez. Auswahl der Folgebearbeitung nach Leer-zyklenbearbeitung 0: Wechsel nach Zustand DO_CAM_DISABLE 1: Bearbeitung CamCtrl1 2: Bearbeitung CamCtrl2 Globale Festlegung der CAM-Bearbeitung nach der Abschluss der Leerzyklenbearbeitung (FollowStep). Die Einstellung wird verwendet falls CamCtrl1/2.IdleSeqNo auf 'GlobalDefined' eingestellt ist. Bei der Aktivierung der CAM-Betriebsart wird die Einstel-lung von CamGlobal.ChoiceCtr übernommen. D.h. das nach der Leerzyklenbearbeitung im gleichen CtrlBlock wei-tergearbeitet wird mit welchem die CAM-Bearbeitung gestartet wurde. Die Einstellung der weiteren Bearbeitung muss vor dem Übergang in den Zustand 'WAIT_FOR_REFERENCE' erfolgen.	UINT16 0..2	- 0	R/W/-

Tabelle 6.22 Anwenderspez. Auswahl der Folgebearbeitung nach Leerzyklen-bearbeitung

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.7.2 Bearbeitungszustände eines Steuerblocks

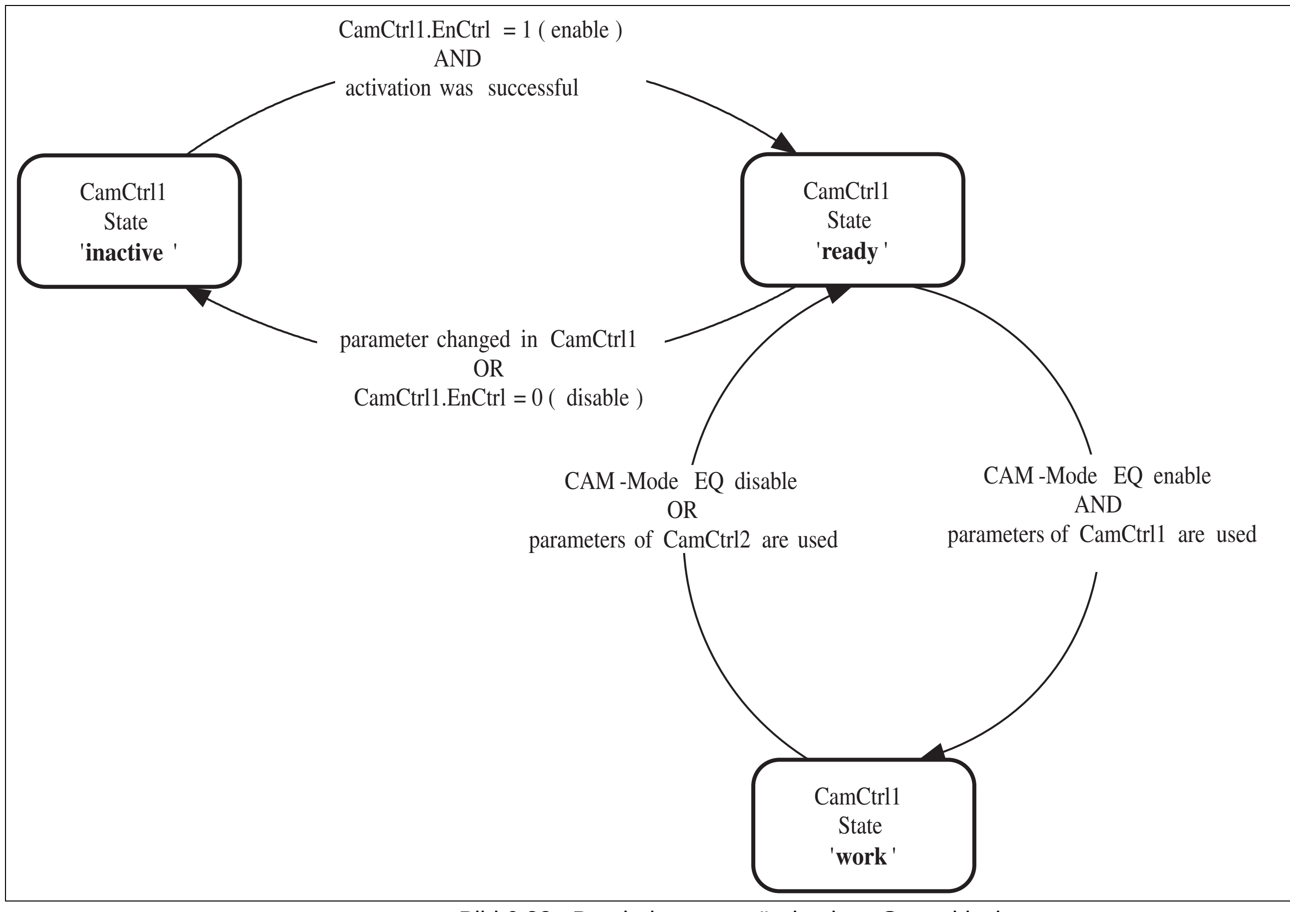


Bild 6.23 Bearbeitungszustände eines Steuerblocks

Jeder Steuerblock kann verschiedene Zustände annehmen:

inactive: Dieser Bearbeitungszustand dient zur Parametrierung eines Steuerblocks.

ready: Der Steuerblock ist zur Kurvenabarbeitung bereit.

work: Der Steuerblock wird zur aktuellen Kurvenabarbeitung verwendet.

Anmerkungen:

Nach Abschluss der Parametrierung müssen Sie den Steuerblock aktivieren (Parameter CamCtrl1.EnCtrl bzw. CamCtrl2.EnCtrl). Der Steuerblock wechselt in den Bearbeitungszustand „ready“.

Bei Änderung von Parameterwerten im Bearbeitungszustand „ready“ wechselt der Steuerblock automatisch in den Betriebszustand „inactive“.

Im Betriebszustand „work“ können keine Parameteränderungen im Steuerblock vorgenommen werden.

Den aktuellen Bearbeitungszustand des Steuerblocks können Sie über die Parameter `CamCtrl1.StateCtr, 53:2` bzw. `CamCtrl2.StateCtr, 54:2` auslesen.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.EnCtrl	53:1 (35:01$_h$)	Aktivierung des CamCtrlBlocks Schreibzugriff: 0: Block deaktivieren Damit der CamCtrlBlock für eine Kurvenbearbeitung verwendet werden kann müssen die Einstellungen aktiviert werden. Der Bearbeitungszustand kann über CamCtrlx.StateCtrl ermittelt werden.	UINT16 0..1	- 0	R/W/-
CamCtrl1.StateCtrl	53:2 (35:02$_h$)	Status der Aktivierung und Bearbeitungszustand des CamCtrlBlocks Bit0: Status der Aktivierung des CamCtrlBlocks: 0: Zustandswechsel CamCtrlBlock aktiv 1: Zustandswechsel CamCtrlBlock beendet Bit8..9: Bearbeitungszustand des CamCtrlBlocks 0: inactive 1: ready 2: work Falls bei der Interpretation ein Fehler festgestellt wurde, so wird dieser in den Fehlerspeicher eingetragen. Außerdem wird auf jeden Lesezugriff die Fehlernummer zurückgegeben.	UINT16 0..1	- -	R/-/-

Tabelle 6.24 Parameter für die Bearbeitungszustände eines Steuerblocks

6.7.3 CAM-Zustandsmaschine

Die Koordination der Kurvenbearbeitung erfolgt über die CAM-Zustandsmaschine. Die einzelnen Zustände sowie die Übergangsbedingungen zum Zustandswechsel sind der nachfolgenden Darstellung zu entnehmen. Der Übersichtlichkeit wegen, wird auf die Darstellung der Möglichkeit des Wechsels auf Kurven des anderen CamCtrl-Blocks verzichtet.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Synchr error message, stay in old axismode

Requested axismode EQ CAM (actual axismode NE CAM)

(x): x=Number of State

startCAM EQ Enable

FALSE

TRUE

FALSE

CtrlBlock EQ 'Ready'

TRUE

startCAM EQ Enable AND CtrlBlock EQ 'Ready'

(1) WAIT_FOR_REFERENCE
/entry:x_end=0
(Wait until CAM reference valid)

(0) IDLE_
CAM_DISABLE
/entry: x_end=1

startCAM EQ Disable

CAM_Ref EQ OK

(2) WAIT_FOR_COUPLE

motor stand

CoupleReq EQ TRUE
AND
CouplePos reached

(3) DO_COUPLE_CURVE

(7) DO_CAM_DISABLE
/entry:
startCAM=disabled

CoupleCurveNr EQ 0
OR
CoupleCurve EQ Done

CoupleReq EQ False

(4) DO_NORMAL_CURVE

FollowStep EQ
DO_CAM_DISABLE
AND
(WaitCycles EQ Done
OR
CoupleReq EQ FALSE)

NormalCurveCnt EQ Done
OR
CoupleReq EQ FALSE

error
OR
startCAM enable->disable
OR
requested axismode NE CAM

FollowStep NE
DO_CAM_DISABLE
AND
(WaitCycles EQ Done
OR
CoupleReq EQ FALSE)

(5) DO_UNCOUPLE
_CURVE

UnCoupleCurve EQ Done

(6) DO_WAIT_CYCLES

Bild 6.25 CAM-Zustandsmaschine

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Erklärung der Zustände

0: IDLE_CAM_DISABLE	Kurvenbearbeitung inaktiv oder abgeschlossen, Antrieb steht.
1: WAIT_FOR_REFERENCE	Warten auf CAM-Referenzierung
2: WAIT_FOR_COUPLE	Warten auf Einkuppelbedingung
3: DO_COUPLE_CURVE	Bearbeitung Einkuppelkurve bzw. Einkuppelvorgang aktiv
4: DO_NORMAL_CURVE	Bearbeitung Normalkurve
5: DO_UNCOUPLE_CURVE	Bearbeitung Auskuppelkurve bzw. Auskuppelvorgang aktiv
6: DO_WAIT_CYCLES	Bearbeitung Leerzyklen
7: DO_CAM_DISABLE	Kurvenbearbeitung abgeschlossen oder abgebrochen, Antrieb wird angehalten

Tabelle 6.26 Erklärung der Zustände

Über den Parameter CamGlobal.AddState, 52:6 können Sie den aktuellen Zustand der CAM-Zustandsmaschine abfragen.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Defaultwert	R/W per.
CamGlobal.AddState	52:6 (34:06$_h$)	Zusätzliche Statusinformation über Zustandsmaschine Statusinformation : 0: IDLE_CAM_DISABLE 1: WAIT_FOR_REFERENCE 2: WAIT_FOR_COUPLE 3: DO_COUPLE_CURVE 4: DO_NORMAL_CURVE 5: DO_UNCOUPLE_CURVE 6: DO_WAIT_CYCLES 7: DO_CAM_DISABLE	UINT16 0..	- 0	R/-/-

Tabelle 6.27 Parameter für Statusinformationen über die CAM-Zustandsmaschine

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.8 Interne CAM-Bearbeitung

Bild 6.28 Strukturbild der internen CAM-Bearbeitung

Eine ausführliche Beschreibung der Funktion „Masterposition Generierung“ finden Sie im Kapitel 6.12 „Masterposition bearbeiten“.

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionen „Masterposition-Korrektur“ und „Slaveposition-Korrektur“ finden Sie im Kapitel 6.14 „Master- und Slaveposition korrigieren“.

Masterposition

Die intern verwendete Masterposition ist die Summe aus Geber-Position M1 und Position der Master-Simulation. Wenn die Bewegung nur über die Masterposition-Simulation durchgeführt werden soll, müssen Sie sicherstellen, dass während dieser Zeit keine Geber-Pulse eingespeist werden.

Die Masterposition wird erst nach Durchführung einer CAM-Referenzierung verarbeitet.

Slaveposition

Vor Aktivierung der CAM-Bearbeitung kann der Antrieb z.B. über die Betriebsart Referenzierung auf die Startposition für die CAM-Bearbeitung positioniert werden. Nach Durchführung der CAM-Referenzierung wird diese Slaveposition als Anfangsposition für die Kurvenabarbeitung verwendet.

6.8.1 Motordrehrichtung invertieren

Eine Invertierung der Motordrehrichtung wird über den Parameter `Motion.invertDir, 28:6` eingestellt. Die zugehörige Parameterbeschreibung finden Sie im Kapitel ’Parameter’ der Geräte-Dokumentation.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.8.2 Verhalten bei einer Rückwärtsbewegung des Masters

Wenn sich innerhalb der Kurvenbearbeitung die Drehrichtung des Masters umkehrt, wird auch die aktuelle Kurve in entgegengesetzter Richtung abgearbeitet.

Eventuell zuvor durchgeführte Masterpositions- oder Slavepositionskorrekturen werden jedoch nicht rückgängig gemacht.

6.8.3 Restwerte

Restwerte können aufgrund nicht ganzzahliger Takt- bzw. Modulolängen beim Übergang in den nächsten Masterzyklus entstehen.

Die steuerungsinterne Restwertverarbeitung der Master- und Slaveposition sorgt dafür, dass eventuelle Restwerte im weiteren Verlauf berücksichtigt werden.

6.8.4 Zwischen den beiden Steuerblöcken schalten

Beim Umschalten auf eine Kurve im anderen Steuerblock dient die Position des letzten Kurvenpunktes der aktuellen Kurve als Position des ersten Kurvenpunktes der folgenden Kurve .

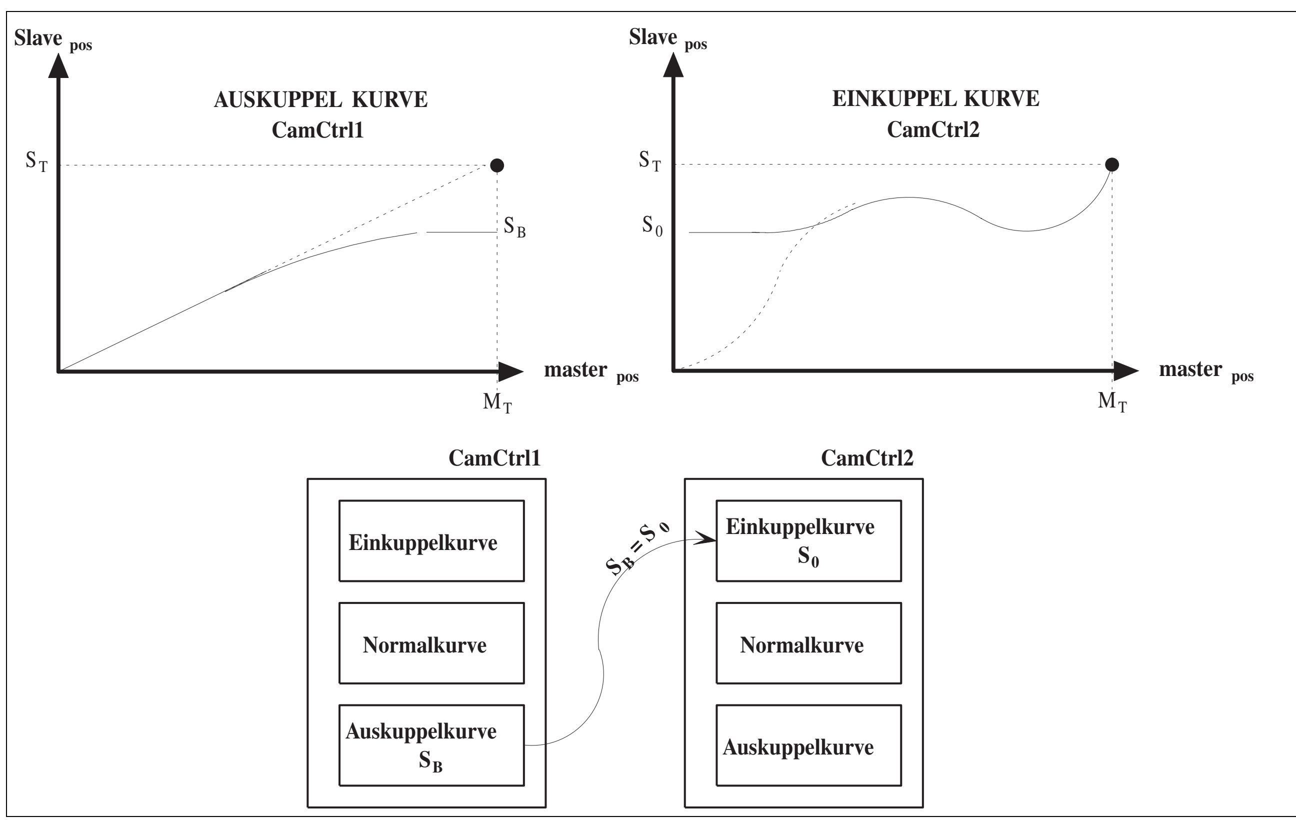


Bild 6.29 Bearbeitung der Slaveposition beim Umschalten in den anderen Steuerblock

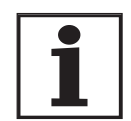
6.8.5 Wiederaufsetzen am Kurvenanfang nach Abbruch

Bei einem Abbruch, z.B. aufgrund eines Fehlers, wird der Slave unabhängig vom Kurvenverlauf schnellstmöglich zum Stillstand gebracht.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Um bei der nächsten Master-Modulo-Situation wieder korrekt weiterarbeiten zu können, müssen Sie ggf. den Antrieb auf die gewünschte nächste Start-Position des Slaves setzen (P_x in Bild 6.30).

Die neue Start-Position des Slaves ist von der Anwendung abhängig. Zur Positionsberechnung können Sie die erforderlichen Werte aus der Steuerung lesen.



Die Master-Position darf sich während der Durchführung der Wiederaufsetzbearbeitung nicht ändern.

SlavePos (absolute)
SlavePos (Modulo)
300
200
100
0
100
0
100
0
100
0
P_1
P_2
P_3
P_4
Notfall Halt
Slavepos . der aktuellen Master-position
Slavepos . nach Abbruch
0° 360° 0° 360° 0° 150° 360°
MasterPos (Modulo)
0° 360° 720° 870° 1080°
MasterPos (absolute)
1 2 3
MasterCycleNumber
Mastertaktlänge = 360° Slavetaktlänge = Slavemodulolänge = 100 cm

Bild 6.30 Ermittlung der Slaveposition am Anfang des Masterzyklus

Sie können z.B in der CoDeSys-Applikation eine geeignete Position zum Wiederaufsetzen berechnen. Verwenden Sie dazu folgende Werte:

- Absolute Slaveposition im ersten Punkt des Mastertakt-Zyklus, in dem der Abbruch stattfand.
- Anzahl der Masterzyklen zum Zeitpunkt des Abbruchs
- Aktuelle Anzahl Masterzyklen

Für die Berechnung über mehrere Intervalle ist außerdem die zuletzt verwendete Slave-Modulolänge als gemeiner Bruch erforderlich.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.MsCycAct	31:55 (1F:37$_h$)	CAM: Aktuelle oder zuletzt korrekt begonnene Masterzyklusnummer Wert liefert die Anzahl der bearbeiteten Masterzyklen bzw. erkannten Modulobedingungen. Masterzyklen werden nur in folgenden Zuständen gezählt: - DO_COUPLE_CURVE - DO_NORMAL_CURVE - DO_UNCOUPLE_CURVE Bei einem Abbruch der Bearbeitung steht in diesem Counter ebenfalls die Nummer des Zyklus in welchem der Abbruch stattfand Bei Bearbeitung des Zustandes WAIT_FOR_REFERENCE wird der Counter zurückgesetzt.	INT32	- 0	R/-/-
Status.MsCycCalc	31:56 (1F:38$_h$)	CAM: Theoretische Masterzyklusnummer entsprechend der aktuellen Masterposition Wert liefert die Anzahl der bearbeiteten Masterzyklen bzw. erkannten Modulobedingungen. Die Aktualisierung des Wertes erfolgt nur solange die Betriebsart CAM aktiviert ist ! Masterzyklen werden nur in folgenden Zuständen gezählt: - DO_COUPLE_CURVE - DO_NORMAL_CURVE - DO_UNCOUPLE_CURVE - DO_CAM_DISABLE - IDLE_CAM_DISABLE Bei einem Abbruch der Bearbeitung steht in diesem Counter die Nummer des Masterzyklus welche sich bei fehlerfreier Bearbeitung ergeben hätte. Durch Vergleich mit Status.MsCycAct kann bei Abbruch ermittelt werden, um wieviel Zyklen sich der Master zwischenzeitlich weiterbewegt hat. Bei Bearbeitung des Zustandes WAIT_FOR_REFERENCE wird der Counter zurückgesetzt.	INT32	- 0	R/-/-
Status.SlvPosS0	31:57 (1F:39$_h$)	CAM: Slave-Absolutposition bei Mastermodulosituation des aktuell bearb. Masterzyklus Ein gültiger Wert steht erst nach Durchführung der CAM-Referenzierung zur Verfügung. Der Wert entspricht der Absolutposition des Slaves am ersten Kurvenpunkt der bearbeiteten Kurve. Bei einem Abbruch der Bearbeitung entspricht die Position der Slaveposition des Zyklus in welchem der Abbruch stattfand.	INT32	Inc 0	R/-/-
Status.CamSlMdNu	31:59 (1F:3B$_h$)	CAM: aktueller Zähler der Slavemodulolänge Die aktuell intern verwendete Slavemodulolänge (Slaveposition des letzten Kurvenpunktes) kann ermittelt werden. Diese ergibt sich in Abhängigkeit der Einstellung von CamCtrlx.SlMdMode. Der Wert wird zum Wiederaufsetzen nach einem Abbruch der Bearbeitung für die Berechnung einer absoluten Slaveposition in einem Folgeintervall benötigt. Ein sinnvoller Wert steht erst nach dem ersten Aktivieren der CAM-Betriebsart zur Verfügung.	INT32 0..2147483647	Inc 0	R/-/-
Status.CamSlMdDe	31:60 (1F:3C$_h$)	CAM: aktueller Nenner der Slavemodulolänge Beschreibung siehe Status.CamSlMdNu	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/-/-

Tabelle 6.31 Parameter zur Bestimmung der Start-Position des Slaves nach einem Abbruch

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Im Beispiel aus Bild 6.30 können Sie an der Slaveposition P_4 weiterarbeiten. Diese Slave-Position P_4 in Inkrementen errechnet sich wie folgt:

$$P_4 = SlvPosS0 + (MsCycCalc - MsCyCAct + 1) \times \frac{SlMdNum}{SlMdDenom}$$

Da zwischen der aktuellen Slaveposition (`Status.p_ref, 31:5`) und der berechneten Position bei P_4 ein Bereichsüberlauf bei der Position auftreten kann, sollte die Korrekturfahrt über ein Relativ-Positionierung durchgeführt werden.

$$p_relPTP\ [Inc] = P_4 - p_ref$$

Lesewert für Sollposition der Rotorlage [Inc.]: `Status.p_ref, 31:5`

Über eine Relativ-Positionierung in der Betriebsart PTP können Sie den Antrieb an diese Position verfahren.

PTP-Relativpositionierung [usr]: `PTP.p_relPTP, 35:3`

Wenn Sie eine spezielle Anwendernormierung verwenden, müssen Sie die Soll-Position in Inkrementen noch in Anwendereinheiten („usr“) umrechnen.

6.9 CAM-Referenzierung

Zur Durchführung der Kurvenscheibenbearbeitung muss ein Bezug zwischen der Position des Masters und des Slaves definiert sein.

Nach dem Hochlauf der Steuerung befinden sich normalerweise der Führungsgeber sowie der Motor an einer beliebigen Position, d.h. es besteht noch kein Zusammenhang zwischen den beiden Positionswerten.

Durch die CAM-Referenzierung werden den aktuellen mechanischen Positionen definierte Werte bezogen auf den Kurvenverlauf zugeordnet.

Die Slaveposition ab welcher die Kurvenbearbeitung erfolgen soll kann über die Betriebsart Referenzierung definiert bzw. über die Betriebsart PTP angefahren werden. Diese Position entspricht bei der anschließenden Bearbeitung der Stillstandsposition S0.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

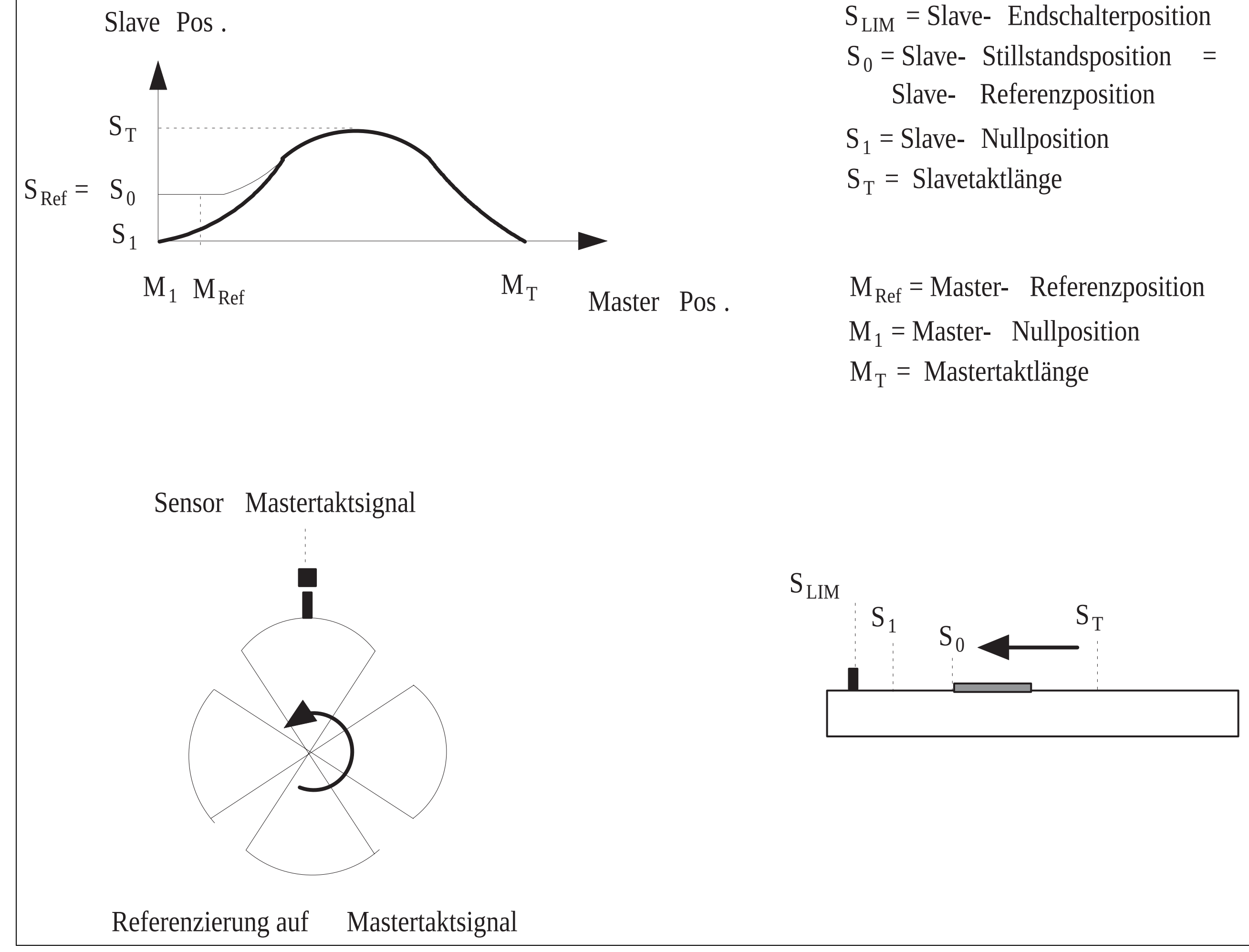


Bild 6.32 CAM-Referenzierung

Falls keine Einkuppelkurve vorhanden ist, entspricht die Stillstandsposition S0 dem ersten Kurvenpunkt der Normalkurve.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Bild 6.33 CAM-Referenzierung Positionshandling

Im Beispiel aus 6-32 soll der Einkuppel-Vorgang ab der absoluten Slaveposition `SlavePos(absolute) = 1200` durchgeführt werden.

Der Slave wird nach einer Referenzierung über eine PTP-Positionierung auf diese Position verfahren. Diese Position soll der Stillstandsposition S0 von 200 Incr. entsprechen.

Der aktuellen absoluten Masterposition von 4700 Incr. soll die Masterposition von 700 Incr. in der zu bearbeitenden Kurve entsprechen, deshalb wird MsRefPos auf diesen Wert eingestellt.

Die Übernahme der eingestellten Referenzpositionswerte kann bei Stillstand des Masters direkt eingestellt werden. Bei einem sich bewegenden Master muss die Übernahme der Referenzposition durch ein externes Signal aus der Anlage erfolgen. Als Übernahmesignale stehen dabei der Eingang `CAPTURE1` sowie der `Indexpuls` am RS422-Gebermodul auf Schnittstelle M1 zur Verfügung.

Die Einstellung des Mastertaktsignals für die Referenzierung entnehmen Sie dem Kapitel 6.13 „Positionsaufzeichnung an Master- und Slavetakt“



Die CAM-Referenzierung kann über folgende Arten durchgeführt werden:

- Direktes Setzen des parametrierten Wertes
- Setzen des parametrierten Wertes bei Aktivierung des Mastertaktsignal, als Signalquelle ist `CAPTURE1` oder `Indexpuls` an M1 einstellbar.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.RefMode	52:12 (34:0C$_h$)	CAM-Referenzierung: Bearbeitungsmode Bearbeitungsmode: Übernahme der parametrierten Master- sowie Slaveposition 1: direkt (mit diesem Schreibzugriff) 2: bei Mastertaktsignal Single-Mode 3: bei Mastertaktsignal Multi-Mode Parametrierung des Masterreferenzwertes: CamCtrl1/2.MsRefPos	UINT16 1..3	Inc 1	R/W/-
CamGlobal.MsRefClr	52:15 (34:0F$_h$)	CAM-Referenz automatisch löschen 0 : inaktiv 1 : aktiv Kennung ob CAM-Referenz automatisch gelöscht werden soll bei einem Wechsel der CAM-Zustandsmaschine in den Zustand WAIT_FOR_REFERENCE. Dies ist z.B. erforderlich falls neuer Bearbeitungszyklus bzw. Einkuppelvorgang kontrolliert durch ein neues Mastertaktsignal ausgelöst werden soll.	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamCtrl1.SlPosS0	53:23 (35:17$_h$)	Stillstandsposition Slave S0 in Inc und Slavereferenzposition Slaveposition des ersten Kurvenpunktes der Einkuppelkurve in Inc. Falls keine Einkuppelkurve vorhanden ist wird die Position der Normalkurve geliefert. Achtung: Wert steht erst nach Aktivierung des CamCtrlBlocks zur Verfügung. Bis zum Zeitpunkt der Aktivierung wird 0 geliefert.	INT32 0..2147483647	Inc 0	R/-/-
CamCtrl1.MsRefPos	53:24 (35:18$_h$)	Masterreferenz: einzustellende Masterposition ABS(Masterreferenzposition) <= ABS(Mastertaktlänge) Masterwert der abhängig von CamGlobal.MsRefMode direkt bzw. bei Auftreten des Masterreferenzsignal (CAPTURE1) eingestellt wird.	INT32	Inc 0	R/W/ per.

Tabelle 6.34 Parameter CAM-Referenzierung

6.10 Couple-Anforderung (`CoupleReq`)

Die Bearbeitung der in den Steuerblöcken eingetragenen Kurven kann über eine Couple-Anforderung `CoupleReq`, vgl. Bild 6.25, aktiviert oder deaktiviert werden. Den Typ der Couple-Quelle können Sie parametrieren.

Die Couple-Anforderung können Sie wie folgt durchführen:

- Direkter Parameterzugriff über die Zugriffskanäle Feldbus, TLCT oder CoDeSys
- Über den Eingang COUPLE an der Signalschnittstelle

Die Couple-Anforderungen der einzelnen Zugriffskanäle werden intern getrennt verwaltet. Die Couple-Anforderung wird erst deaktiviert, wenn die Couple-Anforderungen aller Zugriffskanäle deaktiviert sind.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Die Couple-Anforderung über Feldbus oder TLCT wird bei Verbindungsabbruch an der Schnittstelle automatisch gelöscht.

Die Couple-Anforderung einer CoDeSys-Applikation wird bei einem Reset automatisch gelöscht.

Die Verwendung des Eingangs `COUPLE` ist standardmäßig deaktiviert und kann über den Parameter `CamGlobal.EnCpleInp, 52:27` aktiviert werden.

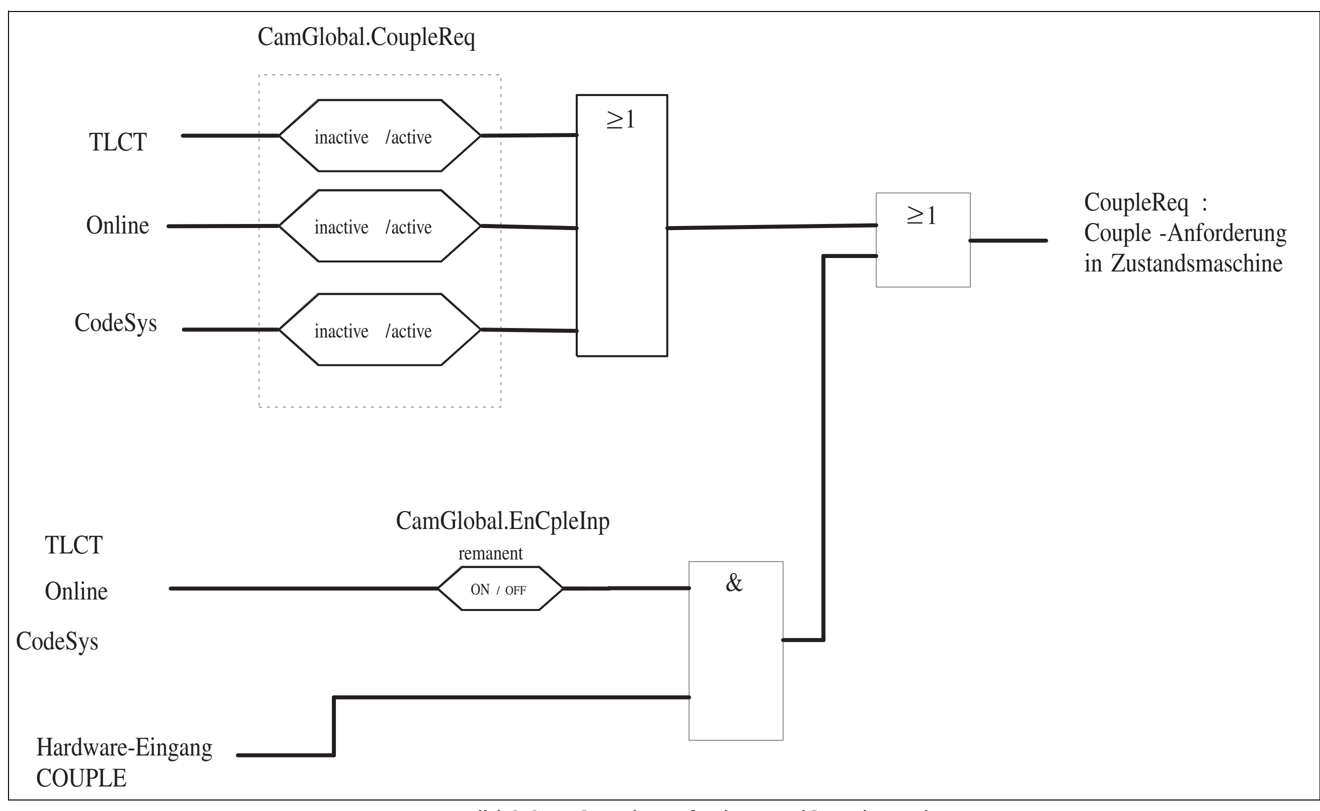


Bild 6.35 Couple-Anforderung (CoupleReq)

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.EnCpleInp	52:27 (34:1B$_h$)	Enable Eingang "COUPLE" 0 : Hardwareeingang COUPLE nicht belegt 1 : Hardwareeingang COUPLE belegt	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamGlobal.CoupleReq	52:28 (34:1C$_h$)	Anforderung für Einkuppeln (CoupleReq) Schreibzugriff: (Trennung nach Zugriffskanal) 0 : CoupleReq deaktivieren 1 : CoupleReq aktivieren Lesezugriff: (Veroderung aller CoupleReq) 0: CoupleReq inaktiv 1: CoupleReq aktiv Bei Lesezugriff wird die interne Couple-Anforderung geliefert. Dies entspricht der Veroderung der CoupleReq über die verschiedenen Zugriffskanäle incl. Eingang COUPLE (falls aktiviert)	UINT16 0..1	- 0	R/W/-

Tabelle 6.36 Parameter für die Couple-Anforderung

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.11 Betriebsart „CAM“ starten und überwachen

Die Betriebsart „CAM“ wird über den Parameter `CamGlobal.startCAM, 52:1` gestartet.

Den betriebsartenspezifischen Bearbeitungszustand können Sie über den Parameter `CamGlobal.StateCam, 52:2` überwachen. Außerdem steht Ihnen der betriebsartenunabhängige Parameter `Status.driveStat, 28:2` zur Verfügung.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.startCAM	52:1 (34:01$_h$)	Start Betriebsart CAM 0: deaktivieren 1: aktivieren	UINT16 0..1	- -	R/W/-
CamGlobal.stateCAM	52:2 (34:02$_h$)	Quittung: Betriebsart CAM Bit15: cam_err Bit14: cam_end Bit 7: Fehler SW_STOP Bit 6: Fehler SW_LIMN Bit 5: Fehler SW_LIMP Bit3: Fehler REF Bit2: Fehler HW_STOP Bit1: Fehler LIMN Bit0: Fehler LIMP Codierung Bit 13..Bit15 entsprechend der Codierung im globalem Statuswort (Status.driveStat)	UINT16	- -	R/-/-
Status.driveStat	28:2 (1C:02$_h$)	Statuswort für den Betriebszustand HIGH-UINT16: Belegung siehe Bit0..15 in Status.xMode_act LOW-UINT16: Statuswort Zustandsmaschine Bit0..3: Nummer des akt. Zustandes der Statusmaschine.. Bit4: reserviert Bit5: Störung durch interne Überwachung Bit6: Störung durch externe Überwachung Bit7: Warnung aktiv Bit8: reserviert Bit9: Fernsteuerung aktiv (nur Geräteausführungen >=CDP2xx) Bit10..11: reserviert Bit12::15: achsbetriebsartenspezifischer Bearbeitungszustand Codierung entspricht der Belegung der Bits12..15 in den betriebsartenspezifischen Quittungsdaten (z.B. CamGlobal.StateCAM (52:2) in Betriebsart CAM) Codierung Statuswort Zustandsmaschine Bit0..3: 1: Start 2: Not Ready To Switch On 3: Switch On Disabled 4: Ready to Switch On 5: Switched On 6: Operation Enable 7: Quick Stop Active 8: Fault Reaction Active 9: Fault 10..15: nicht belegt	UINT32	- -	R/-/-

Tabelle 6.37 Parameter für den Start und die Überwachung der CAM-Betriebsart

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.12 Masterposition bearbeiten

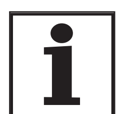
Die Führungsgeber-Position wird normalerweise über das Geber-Modul M1 angelegt. Für die Inbetriebnahme ohne Geber-Modul M1 können Sie die Führungsgeber-Position simulieren.

Sie haben 2 Auswahlmöglichkeiten:

- Manuell:
  Kontinuierliche Veränderung mit konstanter Geschwindigkeit
- Profil:
  Definierte Veränderung zu einem vorgegebenen Wert

Masterpositionssimulation
Manuell
Profil
SPL
Vel Simulation
CamGlobal,MsSource
keine Simulation => Schalter offen
Simulation => Schalter geschlossen
Pos Simulation
Invertierung Masterpos.
Geber M1
Pos Encoder
Pos
Geber Geschwindigkeit Filter (Status.v_refM1)
Vel Encoder
Geschwindigkeit abhängig Masterpositions-Verschiebung
Vel

Bild 6.38 Masterpositionsbearbeitung



Bei aktiver Simulation der Masterposition werden Änderungen der Geber-Signale weiter verarbeitet.

Die Invertierung der Masterposition erfolgt durch Eingabe einer negativen Mastertaktlänge.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.CamSiPref	31:54 (1F:36$_h$)	CAM: Istposition der Masterpositionssimulation	INT32	Inc -	R/-/-

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.MsSource	52:16 (34:10$_h$)	Masterpositionsquelle (Modul M1, Simulation Manuell/Profil) 0: Sollwert nur über Geber Modulsteckplatz M1 1: Simulation Manuell 2: Simulation Profil Über den Parameter CamGlobal.SimEncMod kann eingestellt werden, was bei Aktivierung der Simulation mit den einlaufenden Encoderpulsen gemacht werden soll	UINT16 0..2	- 0	R/W/ -
CamGlobal.velSimu	52:20 (34:14$_h$)	Sollgeschwindigkeit der Mastersimulation Verwendet für Simulation Manuell und Profil Angabe erfolgt in Masterinkrementen/s	INT32 1..1600000	Inc/s 1000	R/W/ -
CamGlobal.accSimu	52:21 (34:15$_h$)	Beschleunigung der Mastersimulation Verwendet für Simulation Manuell und Profil Angabe erfolgt in 1000 Masterinkrementen/s^2	UINT32 3..2147483647	1000Inc/s^2 10	R/W/ -
CamGlobal.SimuSetPo	52:47 (34:2F$_h$)	Mastersimulation Maßsetzen Soll- und Istposition des Profilgenerators für die Mastersimulation werden auf den vorgegebenen Wert eingestellt. Die Mastermoduloposition wird dadurch nicht geändert.	INT32	Inc 0	R/W/ -
CamGlobal.SimEncMod	52:53 (34:35$_h$)	Bearbeitungsmode der Encoderposition an M1 bei Mastersimulation 0: Pos-Änderungen an Encoder berücksichtigen 1: Pos-Änderungen an Encoder immer verwerfen Die Einstellung der Mastersimulation erfolgt über den Parameter 'CamGlobal.MsSource'	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.

Tabelle 6.39 Allgemeine Einstellungen für die Bearbeitung der Masterposition

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.startMan	52:22 (34:16$_h$)	Start Masterpositionssimulation Manuell Codierung der Schreibdaten: Bit1: neg. Drehrichtung Bit0: pos. Drehrichtung Schreibzugriff mit 0 beendet Bearbeitung	UINT16 0..3	- 0	R/W/-
CamGlobal.stateMan	52:23 (34:17$_h$)	Quittung Masterpositionssimulation Manuell Bit15: simul_master_manu_err Bit14: simul_master_manu_end	UINT16	- -	R/-/-

Tabelle 6.40 Spezielle Einstellungen für die Mastersimulation manuell

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default wert	R/W per.
CamGlobal.p_absSimu	52:24 (34:18$_h$)	Start Masterpositionssimulation Profil Absolut Schreibzugriff löst Absolutpositionierung in Masterinkre-menten aus	INT32	Inc 0	R/W/ -
CamGlobal.stateProf	52:25 (34:19$_h$)	Quittung Masterpositionssimulation Profil Bit15: simul_master_profil_err Bit14: simul_master_profil_end Bit13: simul_master_profil_target_reached (Sollwert erreicht)	UINT16	- -	R/-/-
CamGlobal.p_relProf	52:26 (34:1A$_h$)	Start Simulation Masterposition Profil Relativ Schreibzugriff löst Relativpositionierung in Masterinkre-menten aus	INT32	Inc 0	R/W/ -

Tabelle 6.41 Spezielle Einstellungen für die Mastersimulation Profil

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.13 Positionsaufzeichnung an Master- und Slavetakt

Anhand von Signalen aus dem Prozess können beispielsweise die Positionen von Druck- oder Parsermarken erkannt werden. Dies ist die Voraussetzung für die Markensynchronisation (Taktsynchronisation oder Registerregelung).

Die auf der Steuerung hardwaremäßig realisierte Capture-Einheit mit zwei schnellen Aufzeichnungskanälen wird für die CAM-Bearbeitung mitverwendet. Die prinzipielle Parametrierung erfolgt über die bereits bestehenden Parameter (siehe Geräte-Dokumentation TLC6xx, Kapitel „Schnelle Positionserfassung“).

Diese Capture-Einheit kann außerdem für die CAM-Referenzierung beim nächsten Mastertakt-Signal an Eingang `CAPTURE1` bzw. dem Indexpuls auf M1 verwendet und steht während dieser Bearbeitung nicht für eine Schnelle Positionserfassung zur Verfügung.

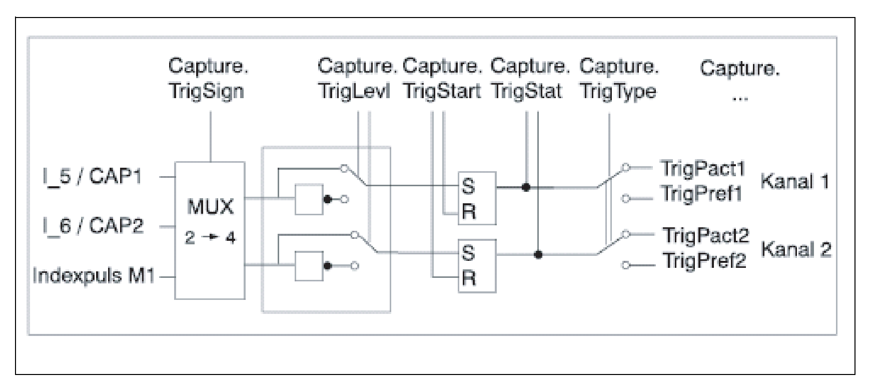


Bild 6.42 Schnelle Positionserfassung, Signalschema und Parameter (Auszug aus der Geräte-Dokumentation)

Bei mehreren Markensignalen auf dem Produkt kann ein einzelnes Markensignal durch Parametrierung eines Aufzeichnungsbereichs herausgefiltert werden. Als Wert für den Aufzeichnungsbereich wird immer der Masterwert verwendet. So kann z. B. eine Aufzeichnung der Slaveposition im Bereich 60..90° des Masterwertes aktiviert werden. Wenn das Markensignal außerhalb dieses Bereiches aktiviert wird, erfolgt keine Aufzeichnung.

Sie können die Aufzeichnung starten und den aktuellen Bearbeitungszustand lesen. Sobald eine Aufzeichnung durchgeführt wurde, können Sie die zugehörige Aufzeichnungsposition als Moduloposition lesen. Aus der Differenz aus Aufzeichnungsposition und erwarteter Moduloposition können Sie z. B. eine Korrektur der Slaveposition einleiten (z. B. Kompensation von Schlupf).

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.13.1 Bestehende Parameter für die Aufzeichnung verwenden

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
Capture.TrigSign	20:13 (14:0D$_h$)	Auswahl der Triggersignale für Positionsspeicherung Bits 0,1: Kanal 1: Einstellung Triggerquelle Bits 2,3: Kanal 2: Einstellung Triggerquelle Codierung Auswahl Triggerquelle: Wert=0: Cap1 -> Eingang CAPTURE1 Wert=1: Cap2 -> Eingang CAPTURE2 Wert=2: Mod1 -> Indexpuls Sollpositionsgeb. (M1) nur bei Schrittmotorgeräten (TLCx1x): Wert=3: Mod2 -> Indexpuls Istpositionsgeber (M2) Default Bit0..3: 4 (Bit0,1=0:CAPTURE1 und Bit2,3=1:CAPTURE2) Liste aller möglichen Werte: Wert Kanal1 Kanal2 0 Cap1 Cap1 1 Cap2 Cap1 2 Mod1 Cap1 3 Mod2 Cap1 4 Cap1 Cap2 5 Cap2 Cap2 6 Mod1 Cap2 7 Mod2 Cap2 8 Cap1 Mod1 9 Cap2 Mod1 10 Mod1 Mod1 11 Mod2 Mod1 12 Cap1 Mod2 13 Cap2 Mod2 14 Mod1 Mod2 15 Mod2 Mod2	UINT16 0..15	- 4	R/W/-

Tabelle 6.43 Parameter für die Einstellung der Aufzeichnungsbereiches

Für die Bearbeitung in der CAM-Betriebsart wurden folgende Festlegungen getroffen:

- Das Mastertakt-Signal kann über `CAPTURE1` oder den Indexpuls an M1 angelegt werden. Die Aufzeichnung erfolgt immer auf Kanal 1.
- Das Slavetakt-Signal wird über `CAPTURE2` angelegt. Die Aufzeichnung erfolgt immer auf Kanal 2.

Für eine Aufzeichnung der Master- oder Slavetakt-Signale bzw. CAM-Referenzierung auf Mastertaktsignal darf die Capture-Einheit nicht bereits anderweitig belegt sein.

Folgende Bearbeitungen dürfen nicht aktiv sein:

- Referenzfahrt auf Indexpuls bei Schrittmotor-Geräten TLC61x
- Schnelle Positionserfassung durch den Anwender aktiviert

Folgende Signalbeschaltungen der Master- und Slavetakt-Signale sind möglich:

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Signalbeschaltung	Verwendung	Einstellung
Nur Mastertakt-Signal an Signaleingang CAPTURE1	Masterposition-Korrektur oder CAM-Referenzierung	0
Nur Mastertakt-Signal über Indexpuls an M1	Masterposition-Korrektur oder CAM-Referenzierung	2
Nur Slavetakt-Signal an Signaleingang CAPTURE2	Slavepositions-Korrektur	5
Mastertakt-Signal an Signaleingang CAPTURE1 und Slavetakt-Signal an Signaleingang CAPTURE2	CAPTURE2: Slaveposition-Korrektur	4
Mastertakt-Signal über Indexpuls an M1 und Slavetakt-Signal an Signaleingang CAPTURE2	CAPTURE2: Slaveposition-Korrektur	6

Tabelle 6.44 Signalbeschaltungen der Master- und Slave-Takt-Signale

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
Capture.TrigType	20:14 (14:0E$_h$)	Positionsquelle zur Speicherung 0: Istpositionsgeber 1: Sollpositionsgeber	UINT16 0..1	- 1	R/W/-

Tabelle 6.45 Parameter für die Positionsquelle

Stellen Sie bei Steuerungsausführung mit Gebermodul auf M1 als Positionsquelle immer „1“ ein.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
Capture.TrigLevl	20:15 (14:0F$_h$)	Signalpegel für Triggerkanäle Bit 0: Kanal 1: Einstellung des Triggerpegels Bit 1: Kanal 2: Einstellung des Triggerpegels Belegung der Bits: 0: Triggerung bei 1->0 Wechsel 1: Triggerung bei 0->1 Wechsel (default)	UINT16 0..3	- 3	R/W/-

Tabelle 6.46 Parameter für die Signalpegel der Triggerkanäle

Stellen Sie den Signalpegel auf Kanal 1 entsprechend dem Bearbeitungspegel des Mastertakt-Signals ein, den Pegel auf Kanal 2 in Abhängigkeit vom Bearbeitungspegel des Slavetakt-Signals.

6.13.2 Aufzeichnungsbereich der Mastermarke

Die Positionserfassung beim Mastertakt-Signal wird nur durchgeführt, wenn das Mastertakt-Signal im definierten Aufzeichnungsbereich der Mastermarke auftritt.

Für die Festlegung des Aufzeichnungsbereichs der Mastermarke stehen je Steuerblock 2 Parameter zur Verfügung:

- Startwert des Aufzeichnungsbereichs
  Parameter `CamCtrl1.MsMarkSta, 53:10` bzw. `CamCtrl2.MsMarkSta, 54:10`
- Endwert des Aufzeichnungsbereichs
  Parameter `CamCtrl1.MsMarkEnd, 53:11` bzw. `CamCtrl2.MsMarkEnd, 54:11`

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.MsMarkSta	53:10 (35:0A$_h$)	Startwert des Aufzeichnungsbereiches der Mastermarke Anfang des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Mastertaktsignals aktiviert ist. Falls CamCtrlx.MsMarkSta und CamCtrlx.MsMarkEnd = 0 sind, dann gilt der gesamte Mastertakt als Bereich (Bereichskontrolle inaktiv)	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.MsMarkEnd	53:11 (35:0B$_h$)	Endwert des Aufzeichnungsbereiches der Mastermarke Ende des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Mastertaktsignals aktiviert ist	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.

Tabelle 6.47 Parameter für die Festlegung des Aufzeichnungsbereichs der Mastermarke

6.13.3 Aufzeichnungsbereich der Slavemarke

Die Positionserfassung beim Slavetakt-Signal wird nur durchgeführt, wenn das Slavetakt-Signal im definierten Aufzeichnungsbereich der Slavemarke auftritt.

Wenn im Aufzeichnungsbereich der Slavemarke mehrere Slavetakt-Signale auftreten, wird nur die Position des ersten Slavetakt-Signals aufgezeichnet.

Für die Festlegung des Aufzeichnungsbereichs der Slavemarke stehen je Steuerblock 2 Parameter zur Verfügung:

- Startwert des Aufzeichnungsbereichs
  Parameter `CamCtrl1.SlMarkSta, 53:12` bzw. `CamCtrl2.SlMarkSta, 54:12`
- Endwert des Aufzeichnungsbereichs
  Parameter `CamCtrl1.MsMarkEnd, 53:13` bzw. `CamCtrl2.SlMarkEnd, 54:13`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.SlMarkSta	53:12 (35:0C$_h$)	Startwert des Aufzeichnungsbereiches der Slavemarke Anfang des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Slavetaktsignals aktiviert ist. Falls CamCtrlx.SlMarkSta und CamCtrlx.SlMarkEnd = 0 sind, dann gilt der gesamte Mastertakt als Bereich (Bereichskontrolle inaktiv)	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.SlMarkEnd	53:13 (35:0D$_h$)	Endwert des Aufzeichnungsbereiches der Slavemarke Ende des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Slavetaktsignals aktiviert ist	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.

Tabelle 6.48 Parameter für die Festlegung des Aufzeichnungsbereichs der Slavemarke

6.13.4 Aufzeichnung starten und überwachen

Die Aufzeichnung kann bereits vor der Aktivierung der CAM-Betriebsart über Parameter CamGlobal.CaptStart, 52:40 gestartet werden.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Die interne Aufzeichnung wird dabei beim Übergang vom Zustand `WAIT_FOR_COUPLE` nach `DO_COUPLE_CURVE` bzw. `DO_NORMAL_CURVE` aktiviert.

Über den Parameter `CamGlobal.CaptStat, 52:41` können Sie überprüfen, ob eine gültige Aufzeichnungsposition verfügbar ist. Durch einen erneuten Schreibzugriff auf `CamGlobal.CaptStart, 52:40` aktivieren Sie die Aufzeichnung neu.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.CaptStart	52:40 (34:28$_h$)	Start Aufzeichnung der Positionen von Master- und Slavetaktsignalen Bit 0: Erfassung Mastertaktsignal (Kanal 1) Bit 1: Erfassung Slavetaktsignal (Kanal 2) Werte für Bit 0 und 1: 0 = Bearbeitung inaktiv oder abgeschlossen 1 = Bearbeitung aktiviert Info: Durch einen Schreibzugriff mit Bit0=Bit1=0 kann die Erfassung für beide Taktsignale deaktiviert werden Der Bereich der Masterwerte innerhalb welchem eine Aufzeichnung durchgeführt werden soll kann für CamCtrl1 sowie CamCtrl2 getrennt eingestellt werden. -> CamCtrl1.SlMarkSta und CamCtrl1.SlMarkEnd	UINT16 0..3	- 0	R/W/-
CamGlobal.CaptStat	52:41 (34:29$_h$)	Status Aufzeichnung der Positionen von Master- und Slavetaktsignalen Bit 0: Aufzeichnung Mastertaktsignal (Kanal 1) Bit 1: Aufzeichnung Slavetaktsignal (Kanal 2) Werte für Bit 0 und 1: 0 = keine Aufzeichnungspos. vorhanden 1 = Aufzeichnungsposition vorhanden	UINT16 0..3	- 0	R/-/-
CamGlobal.CaptMsPos	52:42 (34:2A$_h$)	Masterposition bei Mastertaktsignal als Modulowert Ausgabe der aufgezeichneten Position des Sollpositionsgebers (Geber M1) mit Modulobearbeitung über Mastertaktlänge. Bei inaktiver CAM wird dabei die Mastertaktlänge aus dem Block CamCtrl1/2 verwendet welcher in CamGlobal.ChoiceCtr eingetragen ist. Bei aktiver CAM wird als Mastertaktlänge der Wert aus dem aktuell bearbeiteten CamCtrl1/2 verwendet.	INT32	Inc -	R/-/-
CamGlobal.CaptSlPos	52:43 (34:2B$_h$)	Slaveposition bei Slavetaktsignal als Modulowert Slavemoduloposition zum Zeitpunkt des Auftretens des Slavetaktsignals	INT32	Inc -	R/-/-

Tabelle 6.49 Parameter für das Starten und Überwachen der Aufzeichnung

6.14 Master- und Slaveposition korrigieren

Master- und Slaveposition können Sie im laufenden Betrieb nachkorrigieren.

Die Aufschaltungspunkte der Korrekturwerte sind im Bild 6.28 dargestellt.

Arten der Korrektur

Es gibt 2 Arten der Korrektur:

- Gleichmäßige Verteilung der Korrekturstrecke innerhalb eines parametrierbaren Masterwertebereichs
- Überlagerung einer Korrektur über ein Profil (Geschwindigkeit, Beschleunigung). Dabei können Sie den Masterwert definieren, ab

dem die Aufschaltung durchgeführt werden soll (dies noch nicht verfügbar !!!)

Die eingestellten Korrekturpositionen werden als Relativwerte bearbeitet, d.h. es erfolgt jeweils eine Änderung für den angegebenen Wert.

Die Vorgabe der Korrekturposition muss vor Erreichen des Masterwertebereichs erfolgen, damit die Korrektur im aktuellen Masterzyklus durchgeführt wird. Ansonsten erfolgt die Korrektur erst im nächsten Masterzyklus.

Korrekturbereich festlegen

Für die Festlegung des Korrekturbereichs stehen je Steuerblock 2 Parameter zur Verfügung:

- Startwert des Aufzeichnungsbereichs Parameter `CamCtrl1.CorrStart, 53:14` bzw. `CamCtrl2.CorrStart, 54:14`
- Endwert des Aufzeichnungsbereichs Parameter `CamCtrl1.CorrEnd, 53:15` bzw. `CamCtrl2.CorrEnd, 54:15`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.CorrStart	53:14 (35:0E$_h$)	Startwert Korrekturbereich der Master- oder Slavepositionskorrektur Zusätzliche Bedingung: CorrStart < CorrEnd Ausnahme: CorrStart=CorrEnd=0 Anfang des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen eine eingestellte Master- oder Slavepositionskorrektur durchgeführt wird. Falls CamCtrlx.CorrStart und CamCtrlx.CorrEnd = 0 sind, dann erfolgt die Korrektur über den ganzen Masterwertbereich.	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.CorrEnd	53:15 (35:0F$_h$)	Endwert Korrekturbereich der Master- oder Slavepositionskorrektur siehe auch CamCtrlx.CorrStart Ende des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen eine eingestellte Master- oder Slavepositionskorrektur durchgeführt wird	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.

Tabelle 6.50 Parameter für die Festlegung des Korrekturbereichs

Masterposition korrigieren

Die Korrektur der Masterposition wird in den Zuständen DO_COUPLE_-CURVE, DO_NORMAL_CURVE, DO_UNCOUPLE_CURVE sowie DO_WAIT_CYCLES durchgeführt.

Einstellmöglichkeiten:

- Bearbeitungsmode der Masterpositionskorrektur
- Start- und Endwert des Korrekturbereichs der Masterposition

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

- Masterpositionsänderung

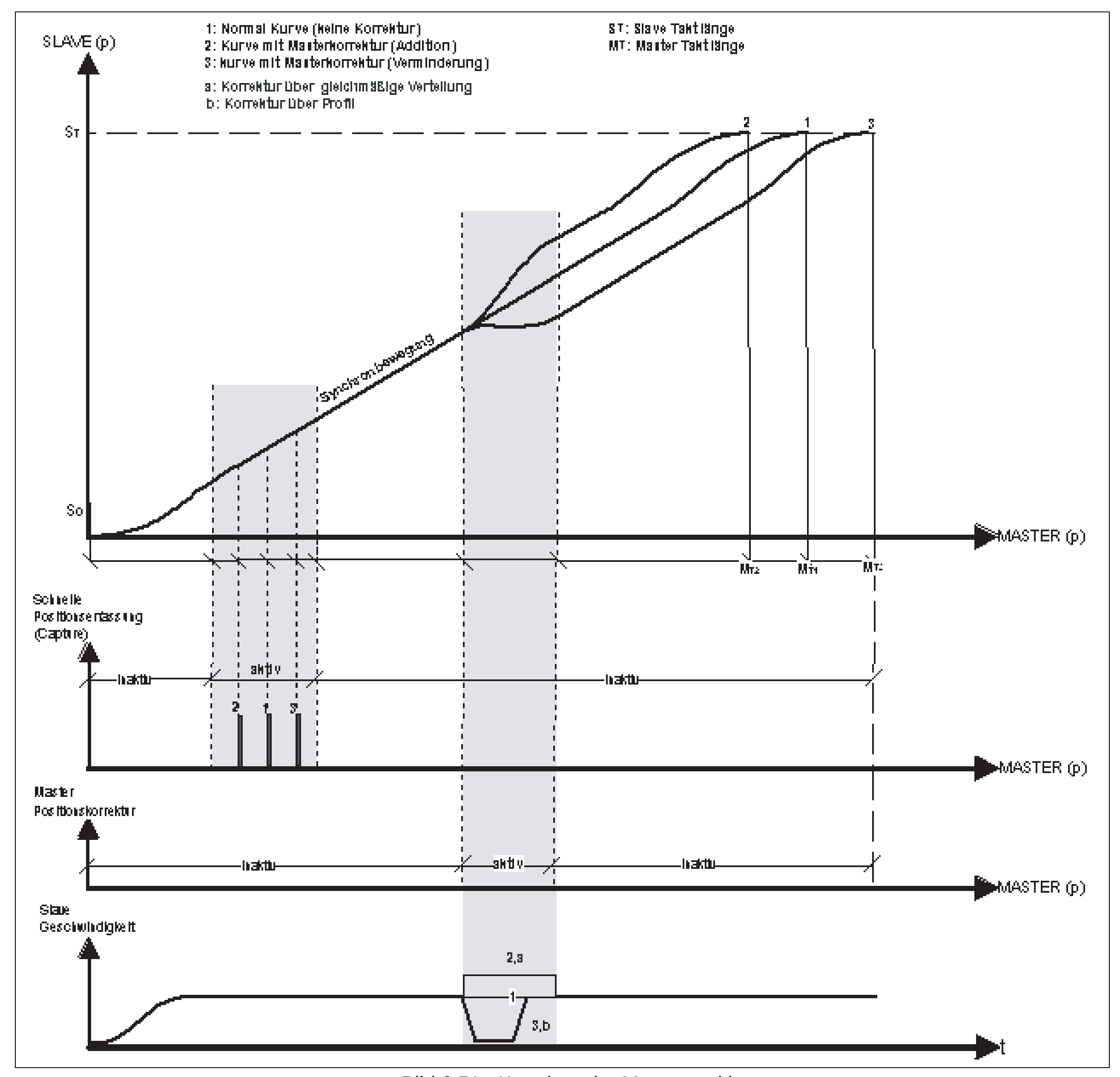


Bild 6.51 Korrektur der Masterposition

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.MsCorrMod	52:30 (34:1E$_h$)	Masterpositionskorrektur: Bearbeitungsmode Bearbeitungsmode der Masterpositionskorrektur: 0: inaktiv 1: gleichmäßige Verteilung, Vorgabe der Positionskorrektur über CamGlobal.MsCorrPos	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamGlobal.MsCorrPos	52:31 (34:1F$_h$)	Masterpositionskorrektur: Korrekturposition in Mastertaktzyklus Masterpositionskorrektur pro Mastertaktzyklus: die Eingabe der Position erfolgt in Masterinkrementen	INT32	Inc 0	R/W/ -

Tabelle 6.52 Parameter für Masterpositions-Korrektur

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Slaveposition korrigieren

Die Korrektur der Slaveposition wird im Zustand DO_NORMAL_CURVE durchgeführt.

Einstellmöglichkeiten:

- Bearbeitungsmode der Slavepositions-Korrektur
- Start- und Endwert des Korrekturbereichs der Slaveposition
- Slavepositions-Änderung

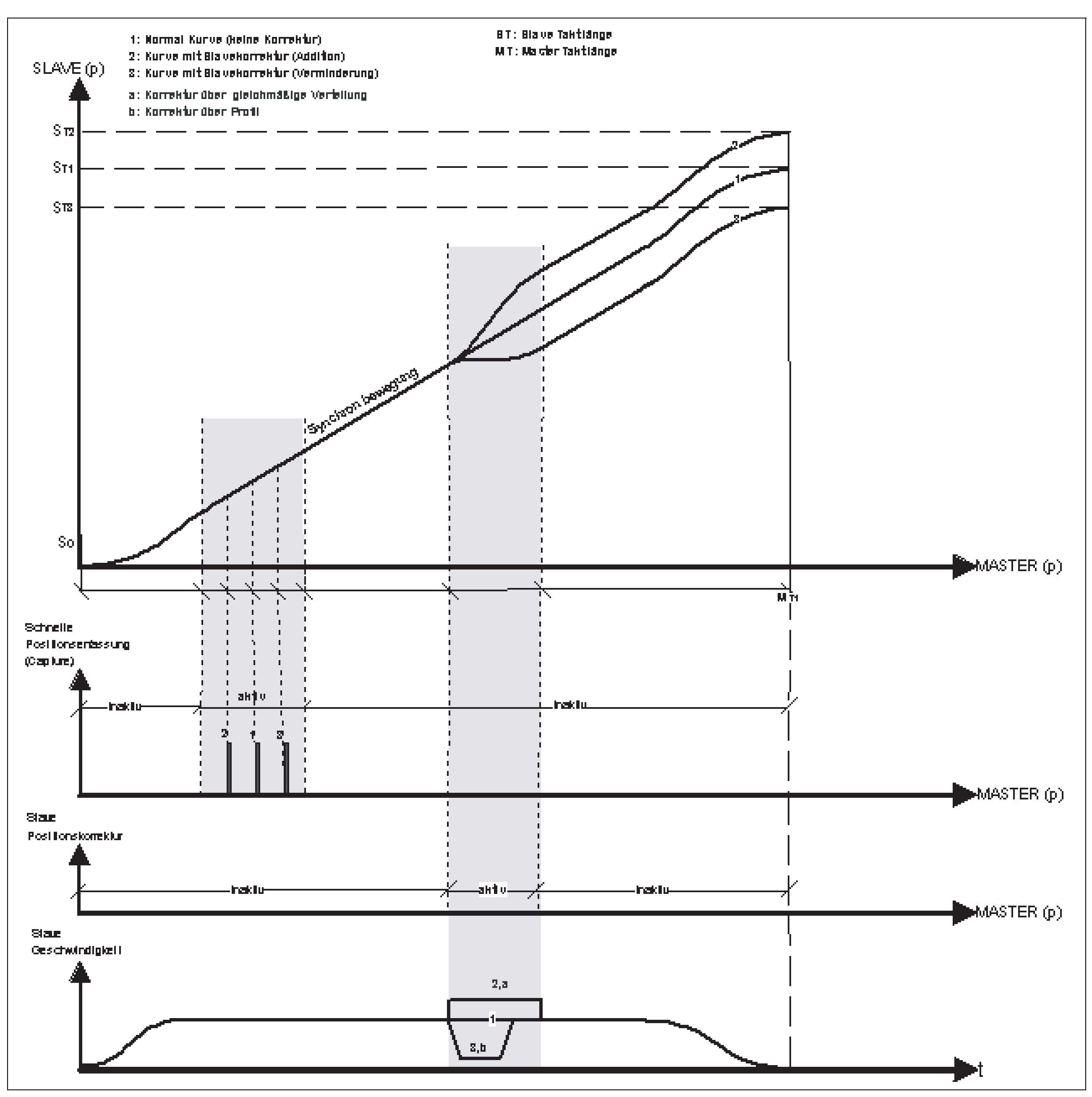


Bild 6.53 Korrektur der Slaveposition

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Defaultwert	R/W per.
CamGlobal.SlCorrMod	52:34 (34:22_h)	Slavepositionskorrektur: Bearbeitungsmode Bearbeitungsmode der Slavepositionskorrektur: 0: inaktiv 1: gleichmäßige Verteilung Parametrierung der Slavepositionskorrektur: CamGlobal.SlCorrPos	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamGlobal.SlCorrPos	52:35 (34:23_h)	Slavepositionskorrektur: Korrekturposition in Mastertaktzyklus Slavepositionskorrektur pro Mastertakt: die Eingabe der Position erfolgt in Slaveinkrementen	INT32	Inc 0	R/W/ -

Tabelle 6.54 Parameter für Slavepositions-Korrektur

6.15 Master- und Slaveposition als Modulowert

Master- und Slaveposition können auch als Modulowert – also bezogen auf einen Taktzyklus – ausgegeben werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Defaultwert	R/W per.
Status.CamMasMod	31:52 (1F:34_h)	CAM: Modulowert der Masterposition in Inc Wert stellt Verlauf der Masterposition über einen Mastertaktzyklus dar gültiger Wert nur lesbar falls: - Betriebsart CAM eingestellt - Masterreferenz vorhanden in allen anderen Fällen wird 0 zurückgegeben	INT32 0..2147483647	Inc -	R/-/-
Status.CamSlvMod	31:53 (1F:35_h)	CAM: Modulowert der Slaveposition in Inc Wert stellt Verlauf der Slaveposition über einen Mastertaktzyklus dar gültiger Wert nur lesbar falls: - Betriebsart CAM eingestellt - Slavereferenz vorhanden - Couple-Signal aktiv in allen anderen Fällen wird 0 zurückgegeben	INT32 0..2147483647	Inc -	R/-/-
Status.CamMsMdMu	31:62 (1F:$3E_h$)	CAM: Modulowert der Masterposition in MasterUnits siehe Beschreibung des Lesewertes Status.CamMasMod Der Lesewert wird jedoch in MasterUnits statt in Inc. geliefert. Die Mastertaktlänge wird aus dem aktuell aktiven CamCtrlBlock verwendet, der max. Masterwert aus den Eintragungen der aktuell verwendeten Kurvenbeschreibung. Lesezugriff liefert 0 solange der zu bearbeitende CamCtrlBlock sich im Zustand 'disable' befindet	INT32 0..2147483647	Master Units -	R/-/-
Status.CamSlMdSu	31:63 (1F:$3F_h$)	CAM: Modulowert der Slaveposition in SlaveUnits siehe Beschreibung des Lesewertes Status.CamSlvMod Der Lesewert wird jedoch in SlaveUnits statt in Inc. geliefert. Die Slavetaktlänge wird aus dem aktuell aktiven CamCtrlBlock verwendet, der max. Slavewert aus den Eintragungen der aktuell verwendeten Kurvenbeschreibung. Lesezugriff liefert 0 solange der zu bearbeitende CamCtrlBlock sich im Zustand 'disable' befindet	INT32	Slave Units -	R/-/-

Tabelle 6.55 Parameter für die Modulowerte der Master- und der Slaveposition

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

6.16 Nockensignale

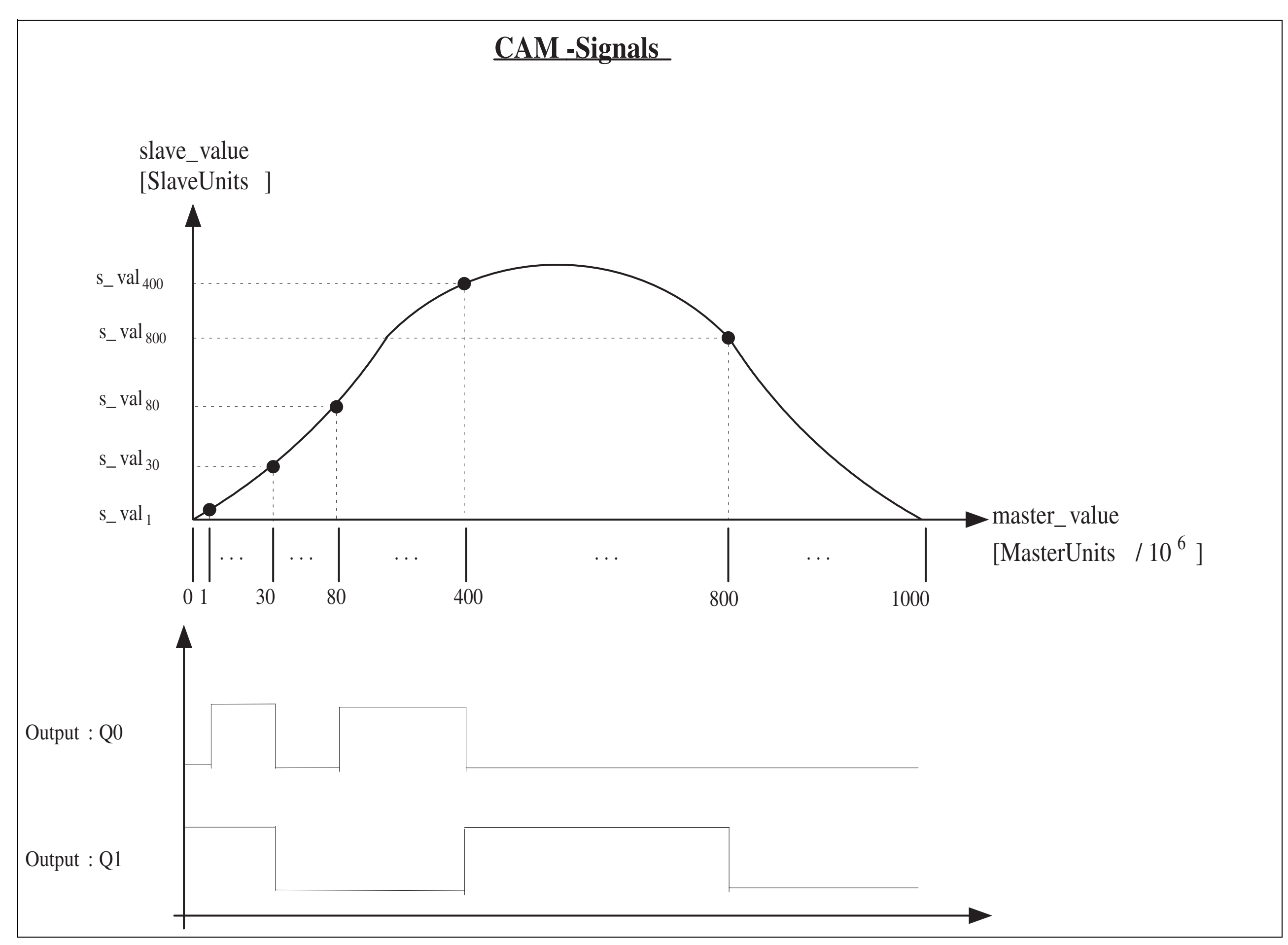


Bild 6.56 Bearbeitung der Nockensignale

Es stehen die beiden Ausgänge Q0 und Q1 mit jeweils 4 parametrierbaren Einschaltbereichen zur Verfügung. Die Angabe der Einschaltbereiche erfolgt in MasterUnits.

Die Definition des Masterwertebereichs, innerhalb dessen der zugehörige Ausgang aktiviert sein soll, erfolgt im Parameterbereich `CamSigs`. Bei Aktivierung eines Steuerblocks werden die aktuellen Signaleinstellungen übernommen und für die Bearbeitung verwendet.

Ausgänge aktivieren

Über den `Parameter CamSigs.EnCamSigs, 55:1` können Sie die Ausgänge für die Nockenbearbeitung aktivieren. Die aktivierten Ausgänge stehen dann nicht mehr für direkte Schreibzugriffe auf das Ausgangswort 0 (I/O.QW0) zur Verfügung.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CamSigs.EnCamSigs	55:1 (37:01$_h$)	Aktivierung Nockensignale auf Ausgangswort 0 Bit0: Q_0 Bit1: Q_1 Belegung: 0: Nockensignalausgang nicht aktiviert 1: Nockensignalausgang aktiviert Nockensignal wird ausgegeben solange Ein-, Aus- oder Normalkurve bearbeitet wird. Das Nockensignal hat Vorrang vor einer Signaleinstellung welche durch direktes Schreiben auf die Ausgänge (I/O.QW0) vorgenommen wurde. Ein Forcen des Ausgangssignals hat immer Vorrang über das Nockensignal.	UINT16 0..3	- 0	R/W/ per.

Tabelle 6.57 Parameter zur Aktivierung der Nockensignalausgänge

Ein Forcen auf einen der aktivierten Ausgänge hat höhere Priorität als das Nockensignal.

Die Ausgabe der Nockensignale erfolgt in den Zuständen DO_COUPLE_CURVE, DO_NORMAL_CURVE und DO_UNCOUPLE_CURVE.

Ansonsten wird die Einstellung im Ausgangswort 0 (I/O.QW0) ausgegeben.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamSigs.Out0_MsA1	55:3 (37:03$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_A -> Masterwert_1 Ein Einschaltbereich wird durch die Einstellung Masterwert_1 und Masterwert_2 definiert. Bei Einstellung Masterwert_1 EQ Masterwert_2 ist dieser Einschaltbereich inaktiv. Falls Masterwert_x GT max. Masterwert, dann wird Masterwert_x auf den max. Masterwert begrenzt. Falls Masterwert_1 GT Masterwert_2 dann wird trotzdem zwischen den beiden Masterwerten das Signal aktiviert. Die Übernahme der Einstellungen der Einschaltbereiche zur internen Bearbeitung erfolgt beim Aktivieren des CamCtrlBlocks (CamCtrlx.EnCtrl).	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsA2	55:4 (37:04$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_A -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.

Tabelle 6.58 Parameter für die Einschaltbereiche des Nockensignalausgänge, Auszug

Die weiteren Einstellungen der Einschaltbereiche für Q.0.0 und Q.0.1 finden Sie im Kapitel 9.2.5 „Parametergruppe CamSigs“.

6.17 Weitere Einstellungen und Bearbeitungen

6.17.1 Geber-Geschwindigkeit filtern

Über ein PT1-Glied mit parametrierbarer Zeitkonstante können Sie eine geglättete Geber-Geschwindigkeit generieren. Die Eingangsgeschwindigkeit des Filters ergibt sich aus den Änderungen der Geber-Position pro Abtast-Zyklus.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
M1.filterval	21:40 (15:28$_h$)	Filterwert für Berechnung der M1-Gebergeschwindigkeit (0: Off) 0: nicht aktiv >0: aktiv, Wert entspricht Tn [ms] (entspricht der Zeitkonstante des PT1-Gliedes) Auflösung: +/- 31Inc./s In der Betriebsart CAM darf der Filter nicht deaktiviert werden !!!	UINT16 0..32767	ms 10	R/W/ per.
Status.v_refM1	31:43 (1F:2B$_h$)	Geschwindigkeit Eingangsgröße an Modul auf M1 Die Geschwindigkeit wird über einen Filter geglättet, die Parametrierung des Filters ist über M1.filterval möglich	INT32	Inc/s -	R/-/-

Tabelle 6.59 Parameter für die Filterung der Geber-Geschwindigkeit



In der CAM-Betriebsart darf der Filter nicht deaktiviert werden

.

6.17.2 Antriebsregelung optimieren (nur TLC63x)

Zur Sicherstellung der Kurventreue am Motor ist die Antriebsregelung zu optimieren. Hierzu stehen die Einstellungen für Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvorsteuerung zur Verfügung.

Je nach Anwendungsfall kann durch Variation der Reglerparameter aus der Regleroptimierung das Bewegungsverhalten noch weiter verbessert werden.

Geschwindigkeitsvorsteuerung Lageregler

Die Geschwindigkeitsvorsteuerung reduziert den geschwindigkeitsabhängigen Schleppabstand. Die Einstellung erfolgt über die Parameter `CtrlBlock1.KFPp, 18:18` bzw. `CtrlBlock2.KFPp, 19:18`.

Die zugehörige Parameterbeschreibung finden Sie im Kapitel “Parameter” der Geräte-Dokumentation.

Beschleunigungsvorsteuerung Drehzahlregler

Aufgabe der Beschleunigungsvorsteuerung ist es, den beschleunigungsabhängigen Schleppabstand bzw. die beschleunigungsabhängige Drehzahldifferenz zu kompensieren. Die Einstellung kann getrennt in den beiden Reglerparameterblöcken über die Faktoren `CtrlBlock1/2.KFAp2` durchgeführt werden.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.KFAp2	18:25 (12:19$_h$)	Beschleunigungs-Vorsteuerung Drehzahlregler	UINT16 0..32767	As*min/U 0	R/W/ per.

Tabelle 6.60 Parametergruppe Reglerparameter CtrlBlock1

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock2.KFAp2	19:25 (13:19$_h$)	Beschleunigungs-Vorsteuerung Drehzahlregler	UINT16 0..32767	As*min/U 0	R/W/ per.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Tabelle 6.61 Parametergruppe Reglerparameter CtrlBlock2

6.17.3 Getrieberegler optimieren (nur TLC61x)

Über folgende Parameter die Parametergruppe Gear (Betriebsart Elektronisches Getriebe) kann für die Motorbewegung die zulässige Maximalgeschwindigkeit, die Maximalwerte für Beschleunigung und Verzögerung sowie der Geschwindigkeitsfilter eingestellt werden: Parameter für:

`Gear.n_maxGear, 38:5`	Maximaldrehzahl
`Gear.a_maxGear, 38:6`	Maximalwert für Beschleunigung/Verzögerung
`Gear.Flt_nGear, 38.9 = 0`	Deaktivierung der Filterbearbeitung

Die zugehörige Parameterbeschreibung finden Sie im Kapitel „Parameter" der Geräte-Dokumentation.

Überschreitet die durch die Kurvenbearbeitung resultierende Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung die eingestellten Maximalwerte, so erfolgt eine Begrenzung auf die parametrierten Maximalwerte.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

7 Beispiele

7.1 Beispiel einer Kurvenbeschreibungsdatei

```
//C_NUM=1<CR>
//P_NAME=NormalDemo1<CR>
//C_VERSION=1.01<CR>
//COMMENT FILENAME=NormalDemo.cam<CR>
//C_DATE=20.02.02<CR>
//C_TIME=15:48:14<CR>
//COMMENT=Nolte NC-Kurventechnik GmbH<CR>
//COMMENT=OPTIMUS MOTUS (R) Software<CR>
//C_CYCLE_TIME=200.000000 ms<CR>
//C_NAME=normalcurve<CR>
//COMMENT C_TYPE=s<CR>
//COMMENT C_UNIT=mm<CR>
//COMMENT=<CR>
//COMMENT D_GEARRATIO=1.000000000000<CR>
//D_JRED=0.001000 kg*m2<CR>
//D_MCONST=0.000000 Nm<CR>
//D_NMAX=3000.000000 U/min<CR>
//D_MMAX=20.000000 Nm<CR>
//D_MEFFMAX=5.000000 Nm<CR>
//C_M_VAL_MAX=360000000<CR>
//C_M_VAL_EXPO=6<CR>
//C_S_VAL_EXPO=6<CR>
//C_M_COUPLE_ME=0<CR>
//C_M_COUPLE_MS=0<CR>
//C_M_COUPLE_MA=0<CR>
//C_COUNT=1024<CR>

0<CR>

10<CR>...
999999<CR>
1000000<CR>
```

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

7.2 Beispiel Bearbeitungsablauf

Beschreibung

Folgender Bewegungsverlauf soll als Normalkurve in Steuerung verwendet werden.

Die Kurvenbeschreibungsdatei dieser Beispielkurve finden Sie auf der CD unter: \CAM\CrvData\Closed\CrvClosedNormal.cam

Die Darstellung und Beschreibung der TLCT-Bediendialoge finden Sie im Kapitel 5.4 „Inbetriebnahmesoftware TLCT“.

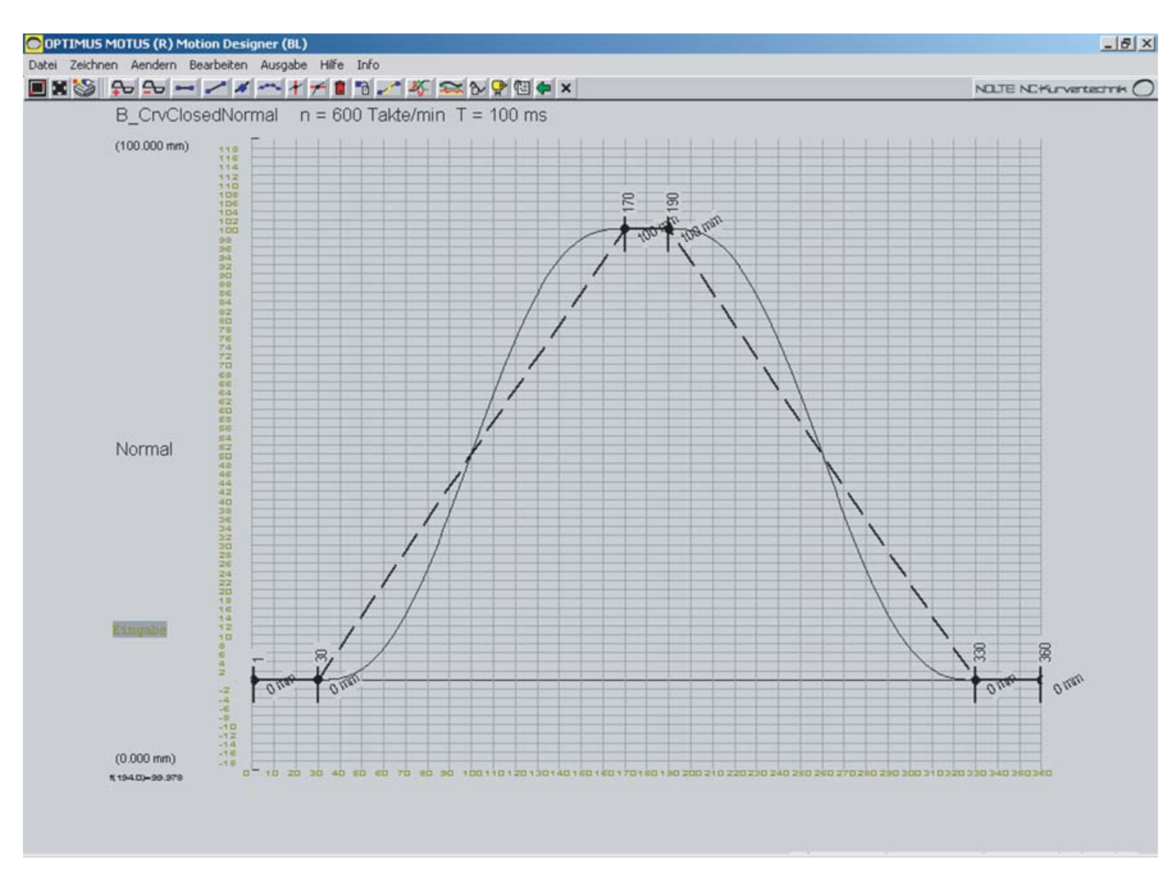


Bild 7.1 CAM-Editor - Darstellung der Beispielkurve

Annahmen

Folgende Annahmen und Bedingungen liegen unserer Überlegung zu grunde :

- Die Kurve soll netzausfallsicher gespeichert werden.
- Eine Änderung der Masterposition um 4000 Inkremente entspricht dem Mastertakt von 360°.

  Mastertaktlänge:

  `CamCtrl1.MaTkNum` = 4000 und

  `CamCtrl1.MsTkDenom` = 1

- Eine Änderung der Slaveposition um 100mm entspricht einer Motorumdrehung.

  Bei einem Servomotor mit SinCos entspricht eine Umdrehung 16384 Inkrementen.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Slavetaktlänge:

`CamCtrl1.SlTkNum` = 16384 und

`CamCtrl1.SlTkDenom` = 1

- Die Referenzierung der Slaveposition erfolgt über eine Referenzfahrt auf LIMN.
- Die CAM-Referenzierung erfolgt durch direktes Setzen der aktuellen Masterposition = 0.
- Die Couple-Anforderung soll über Eingang COUPLE erfolgen.
- Die Einstellung und Bearbeitung der Normalkurve erfolgt über CamCtrl1.
- Die Kurve soll dreimal abgearbeitet werden.
- Das Bearbeitungsende der Kurve wird über `Status.driveStat` bzw. über `CamGlobal.stateCam` kontrolliert (Bit14=1).

Bearbeitungsablauf

- TLCT: Positionierdialog

  Aktivieren der Endstufe

- TLCT: Positionierdialog Referenz

  Referenzfahrt auf LIMN durchführen

- TLCT: Kurvenauswahldialog

  Auswahl der Beispielkurve im angegebenen CD Verzeichnis.

  Kurve in Steuerung übertragen

  Kurve netzausfallsicher in Steuerung ablegen.

- TLCT: Parametrierdialog

  Einstellung der Kurvenbearbeitungsparameter:

  CamGlobal.ChoiceCtr = 1 (CamCtrl1)
  CamGlobal.MsRefClr = 0 (inaktiv)
  CamGlobal.EnCpleInp = 1 (Eingang COUPLE belegt)

  CamCtrl1.CplCrvNo = 0
  CamCtrl1.StdCrvNo = 1
  CamCtrl1.StdCrvCnt = 3
  CamCtrl1.StdSeqNo = 13 (Uncouple1)
  CamCtrl1.UcplCrvNo = 0
  CamCtrl1.IdleCycle = -1
  CamCtrl1.IdleSeqNo = 0 (DO_CAM_DISABLE)
  CamCtrl1.MsTkNum = 4000
  CamCtrl1.MsTkDenom = 1
  CamCtrl1.SlTkNum = 16384
  CamCtrl1.SlTkDenom = 1
  CamCtrl1.SlMdMode = 0 (letzter Slavewert in Normalkurve)
  CamCtrl1.MsRefPos = 0

- TLCT: Positionierdialog CAM

  Aktivierung von CamCtrlBlock1 über Button ‚on' unter ‚EnCtrl1'
  Bearbeitungsstatus: wechselt von ‚inactive' nach ‚ready'

- TLCT: Positionierdialog CAM

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Aktivierung der CAM-Betriebsart über Button ‚Enable'Bearbeitungs-status: wechselt von ‚ready' nach ‚work'

- TLCT: Positionierdialog CAM

  CAM-Referenzierung: Auswahl ‚CamRef: direkt'

  Aktivierung über Button ‚go'

- TLCT: Positionierdialog CAM

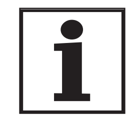
  Aktivierung der Kurvenbearbeitung über Button ‚Enable'

- Eingang COUPLE mit 24V beschalten.
- Bei Änderung der Führungsgröße an M1 in positiver Richtung wird Slavebewegung entsprechend der vorgegebenen Kurve durchgeführt.
- TLCT: Positionierdialog CAM

  Bearbeitungszustände und -werte können über Lesewerte beobachtet werden.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

8 Diagnose und Fehlerbehebung



Dieses Handbuch enthält nur die Fehlermeldungen für die CAM-Betriebsart. Die weiteren Fehlermeldungen sowie Anweisungen zur Diagnose sind dem Gerätehandbuch TLC61x bzw. TLC63x zu entnehmen.

Auswertung von Fehlern

Wird bei der Interpretation der Kurvenbeschreibungsdatei ein Fehler festgestellt, erfolgt eine Fehlermeldung auf die Statusabfrage. Weiterhin erfolgt der Eintrag einer Warnung in den Fehlerspeicher. Als Zusatzinformation wird die Position des Fehlers (Zeilennummer) als Qualifier abgelegt. Bei der Aktivierung eines fehlerhaften CamCtrl-Blocks erfolgt ebenfalls eine Warnung mit Eintrag in den Fehlerspeicher.

8.1 Fehlernummern von E1500 bis E1CFF

Fehlernummer	Fehlerklasse	Bedeutung
E1500	1	SAM: Fehler der Klasse 1 geforced
E1501	2	SAM: Fehler der Klasse 2 geforced
E1502	3	SAM: Fehler der Klasse 3 geforced
E1503	4	SAM: Fehler der Klasse 4 geforced
E1504	3	SAM: Fehler bei sicheren Stillsetzen: Unzureichende Bremsrampe (Quick Stop)
E1505	1	SAM: Sicherer Betriebshalt verletzt
E1506	1	SAM: Sicher reduzierte Einrichtgeschwindigkeit überschritten
E1507	1	SAM: Sicher begrenztes Schrittmaß überschritten
E1508	1	SAM: Sicher begrenzte Absolutlage überschritten
E1509	1	SAM: Endlagen überschritten
E150A	2	SAM: NOT AUS ausgelöst
E150B	0	SAM: Nicht bereit für Fault Reset
E150C	0	SAM: Nicht bereit für SAM Disable
E150D	3	SAM: Sicherer Betriebshalt nach Fehler verletzt
E150E	0	SAM: Parameter nicht lesbar
E150F	0	SAM: Parameter in diesem Zustand nicht schreibbar
E1510	0	SAM: falsches Passwort
E1511	0	SAM: Timeout beim Parameterdownload (Defaultwerte geladen)
E1512	0	SAM: Parameter nicht vorhanden
E1513	0	SAM: Parameterprüfsumme in diesem Zustand nicht schreibbar
E1514	0	SAM: Parameterprüfsumme falsch (Defaultwerte geladen)
E1515	0	SAM: Warnung: Untertemperatur
E1516	0	SAM: Warnung: Übertemperatur
E1517	2	SAM: 24VDC Überspannung
E1518	2	SAM: 24VDC Unterspannung
E1519	2	SAM: Kurzschluss an Ausgängen Kanal A zu GND

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E151A	4	SAM: Systemfehler: 5V Spannungsversorgung
E151B	4	SAM: Systemfehler: 5V Unterspannung
E151C	2	SAM: Überspannung SAM24VDC (SW)
E151D	2	SAM: SAMSTART: Max. zulassige Pulsdauer überschritten
E151E	4	SAM: Systemfehler: RAM (Querschluss)
E151F	4	SAM: Systemfehler: Stacküberlauf
E1520	4	SAM: Systemfehler: Programmablaufkontrolle (Kommunikation)
E1521	4	SAM: Systemfehler: Programmablaufkontrolle (Idle Task)
E1522	4	SAM: Systemfehler: Programmablaufkontrolle (MS Task)
E1523	2	SAM: Ausgang Querschluss
E1524	2	SAM: Systemfehler: Eingang
E1525	4	SAM: Systemfehler: PROM Prüfsummenfehler
E1526	0	SAM: Parameter außerhalb zulässigem Wertebereich
E1527	2	SAM: Parameterblock Prüfsummenfehler
E1528	2	SAM: Systemfehler: SPI Framing Error
E1529	2	SAM: Ungleiche Eingängszustände
E152A	2	SAM: Schluss an Ausgang (ungleiche Zustände)
E152B	3	SAM: Fehler in Positionserfassung (ungleiche Werte)
E152C	3	SAM: Fehler in Geschwindigkeitserfassung (ungleiche Werte)
E152D	2	SAM: Fehler in EA Strommessung
E152E	2	SAM: Systemfehler: Fehler in SAM24VDC-Messung (ungleiche Werte)
E152F	2	SAM: Systemfehler: Endstufenfreigabe / SAM-Jumper
E1530	4	SAM: Systemfehler: SAM24VDC Überspannungsabschaltung
E1531	2	SAM: Systemfehler: SPI Kurzschluss
E1532	2	SAM: Systemfehler: UART Kurzschluss
E1533	0	SAM: EEPROM Prüfsumme falsch (Defaultwerte geladen)
E1534	0	SAM: SAM Modul ausgetauscht (Defaultwerte geladen)
E1535	4	SAM: Systemfehler: Positionserfassung (Kommutierungsposition)
E1536	4	SAM: Ungleiche Parameterprüfsumme
E1537	0	SAM: SAM Boot Programm: Illegale Adresse
E1538	1	SAM: Sicher reduzierte Automatikgeschwindigkeit überschritten
E1539	2	SAM: Eingang SAMSTART low statt high (Auto Start)
E153A	2	SAM: Eingang SAMSTART high statt low (Sicherer Start)
E153B	2	SAM: Schutztürquittierung: Max. zulässige Pulsdauer überschritten
E153C	4	SAM: Systemfehler: Ungleicher Zustand der SAM-Zustandsmaschinen
E153D	0	SAM: FAULT RESET nicht möglich (nicht quittierbarer Fehler)
E153E	2	SAM: falsche Spannung an Eingängen
E153F	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_A (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1540	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1541	2	SAM: Ausgang RELAY_A (Querschluss zu anderem Ausgang)

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernum mer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1542	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_A (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1543	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_A (Querschluss zu 24V)
E1544	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu 24V)
E1545	2	SAM: Ausgang RELAY_A (Querschluss zu 24V)
E1546	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_A (Querschluss zu 24V)
E1547	2	SAM: Systemfehler: Ausgangstreiber Kanal A defekt
E1548	2	SAM: Systemfehler: Eingang ESTOP_A
E1549	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1_A
E154A	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPENABLE_A
E154B	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPMODE_A
E154C	2	SAM: Systemfehler: Eingang SAFETY_REF_A
E154D	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD2_A
E154E	2	SAM: Systemfehler: Eingang INTERLOCK_IN_A
E154F	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1CONF_A
E1550	2	SAM: Kurzschluss an Ausgängen Kanal B zu GND
E1551	4	SAM: Systemfehler: UART Overrun/Framing Fehler
E1552	2	SAM: ResEnc (Drehgeberauflösung) ist mit 0 parametriert
E1553	2	SAM: Systemfehler: CPU-Synchronisation
E1554	2	SAM: Keine Motorbewegung seit 36h
E1555	2	SAM: Systemfehler: Timeout Hochpriore Tests (5sec)
E1556	2	SAM: Systemfehler: Timeout Niederpriore Tests
E1557	2	SAM: dec_Qstop (Mindestverzögerung) ist mit 0 parametriert
E1558	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_B (Querschluss zu anderem Ausgang)
E1559	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu anderem Ausgang)
E155A	2	SAM: Ausgang RELAY_B (Querschluss zu anderem Ausgang)
E155B	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_B (Querschluss zu anderem Ausgang)
E155C	2	SAM: Ausgang AUX_OUT_B (Querschluss zu 24V)
E155D	2	SAM: Ausgang INTERLOCK_OUT (Querschluss zu 24V)
E155E	2	SAM: Ausgang RELAY_B (Querschluss zu 24V)
E155F	2	SAM: Ausgang SAFETY24V_B (Querschluss zu 24V)
E1560	2	SAM: Systemfehler: Ausgangstreiber Kanal B defekt
E1561	2	SAM: Systemfehler: Eingang ESTOP_B
E1562	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1_B
E1563	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPENABLE_B
E1564	2	SAM: Systemfehler: Eingang SETUPMODE_B
E1565	2	SAM: Systemfehler: Eingang SAFEFUNCIN_B
E1566	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD2_B
E1567	2	SAM: Systemfehler: Eingang INTERLOCK_IN_B
E1568	2	SAM: Systemfehler: Eingang GUARD1CONF_B
E1569	2	SAM: Systemfehler: SAM24VGND Sense unterbrochen

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E156A	4	SAM: Systemfehler: Temperatursensor
E156B	2	SAM: Differenz 24VDC-SAM24VDC zu groß
E156C	2	SAM: Überspannung SAM24VDC (HW)
E156D	4	SAM: Temperaturabschaltung (HW)
E156E	4	SAM: Systemfehler: Ungleichheit im SamOpMode
E156F	2	SAM: Systemfehler: AD-Wandler
E1570	4	SAM: Ungleiche Softwareversionen
E1571	3	SAM: Sicherer Betriebshalt im Fehlerfall verletzt
E1572	4	SAM: Systemfehler: Software nicht kompatibel zu Hardware
E1573	1	SAM: Fehler bei sicherer Verlangsamung: Unzureichende Bremsrampe (SPS)
E1574	2	SAM: Sicherer Betriebshalt wiederholt in Folge verletzt
E1575	4	SAM: Fehlerhäufung beim sicheren Stillsetzen: Unzureichende Bremsrampe (Quick Stop)
E1576	3	SAM: INTERLOCK_IN wird nicht high (time out wenn t_Relay=2)
E1577	2	SAM: Eingang INTERLOCK_IN high obwohl ignorieren konfiguriert ist
E1578	2	SAM: Einrichtgeschw. (n_maxRed) ist größer als Automatikgeschw. (n_maxAuto)
E1579	4	SAM: Systemfehler: unbekannter Zustand der SAM Zustandsmaschine
E157A	2	SAM: SAM24VDC Unterspannung
E157B	4	SAM: Systemfehler: ENABLE_ALL 5VGate Abschaltung
E157C	4	SAM: Systemfehler: ENABLE_ALL Temp Abschaltung
E157D	4	SAM: Systemfehler: Asynchrone Kommunikation (UART/SPI)
E157E	4	SAM: Systemfehler: RAM (Bit)
E157F	2	SAM: SAM24VGND nicht angeschlossen
E1800	0	Subindex nicht verfügbar (keine Fkt. angebunden)
E1801	0	Schreibzugriff nicht erlaubt wg. Zugriffslevel
E1802	0	Falsches Kennwort Inbetriebnahme/Service
E1803	0	Unzulässiger Schnittstellen-Initialisierungsparameter
E1804	4	Speicher für Empf./Sende-Puffer nicht angelegt
E1805	2	Schnittstelle nicht initialisiert (com_init aufr.)
E1806	0	Vorbedingung nicht erfüllt
E1807	0	Fehler im Auswahlparameter
E1808	2	Sendepuffer zu klein
E1809	2	Sendestring konnte nicht umgesetzt werden
E180A	2	Empfangspuffer zu klein
E180B	0	Serielle Schnittstelle: Overrun-Fehler
E180C	0	Serielle Schnittstelle: Framing-Fehler
E180D	0	Serielle Schnittstelle: Parity-Fehler
E180E	0	Serielle Schnittstelle: Empfangsfehler
E180F	0	Serielle Schnittstelle: Protokollfehler
E1810	0	Serielle Schnittstelle: Sendefehler
E1811	0	Zugriff nur bei aktiver Achsbetriebsart zulässig

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernum mer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1812	4	Zugriff auf nicht angelegtes Objekt (this = NIL)
E1813	0	DSP-Takt hat ausgesetzt
E1814	4	DSP-Takt ist total ausgefallen
E1815	0	Aufzeichnungsobjekt ist ungültig
E1816	1	Ressource/Bearbeitungsfunktion nicht bereit
E1817	0	Parameterwert nicht korrekt
E1818	0	Nicht berechenbarer Wert
E1819	0	Funktion nur im Stillstand erlaubt
E181A	0	Positionsüberlauf vorhanden/aufgetreten
E181B	0	Fehler bei Bearbeitung Manuellfahrt ->Qualifier
E181C	0	Istposition ist noch nicht definiert
E181D	0	Externe Quelle ist aktiv
E181E	0	Antrieb ist unterbrochen oder blockiert
E181F	0	Fehler bei Bearbeitung Referenzfahrt ->Qualifier
E1820	1	Fehler beim Bearbeiten der Positionsliste
E1821	0	Fkt. bei dieser Geräteausführung nicht verfügbar
E1822	0	Referenzfahrt ist aktiv
E1823	0	CanMaster: invalid object number
E1824	0	CanMaster: invalid object ID
E1825	0	Bearbeitung in aktueller Achsbetriebsart nicht erlaubt
E1826	0	Fehler im Zusammenhang mit Softwareendsch.
E1827	0	Aufzeichnungsposition des HW-Endschalt. nicht def.
E1828	0	Endschalter nicht freigegeben
E1829	0	Referenzfahrtfehler bei /LIMP
E182A	0	Referenzfahrtfehler bei /LIMN
E182B	0	CanMaster: Objektattribut ungültig
E182C	0	CanMaster: DefineObject meldet Fehler
E182D	0	CanMaster: Initialisierung meldet Fehler
E1832	4	HWU_install PSOS Fehler
E1833	4	Sys-.fehler kein Platz für Arbeitsdaten
E1834	0	Feldbus Modul: FIFO Debug Meldung
E1835	4	Feldbus Modul: FIFO Timeout
E1836	4	Feldbus Modul: fehlerhafter Bootvorgang
E1837	4	Feldbus Modul: fehlerhafte Initialisierung
E1838	4	Feldbus Modul: fehlerhafte Parametrierung
E1839	4	Feldbus Modul: meldet Fehler
E183A	4	Feldbus Modul: meldet sich nicht
E183B	4	Feldbus Modul: unbekanntes FIFO Objekt empfangen
E183C	4	Feldbus Modul: Zustandsmaschine meldet Fehler
E183D	4	Serviceanforderung Write-Objekt an DSP fehlgeschlagen

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E183E	4	Serviceanforderung Read-Objekt an DSP fehlgeschlagen
E1840	4	Datenschnittstelle passen nicht zusammmen (Größe)
E1841	0	Umschaltung auf neue Anwenderbetriebsart noch aktiv
E1842	4	Überlauf bei Wegberechnung für Rampenbeschreibung
E1843	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch LIMP
E1844	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch LIMN
E1845	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch REF
E1846	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch STOP
E1847	0	Ext. Überwachungssignal LIMP bei neg. Drehrichtung
E1848	0	Ext. Überwachungssignal LIMN bei pos. Drehrichtung
E1849	0	Interne Positioniergrenzen überschritten
E184A	4	DSP Bootstraploader Timeout
E184B	4	DSP meldet falsche Versionskennung
E184C	3	EEPROM enthält korrupte Daten
E184D	4	Interner Überlauf
E184E	0	Achszugriff durch andere Schnittstelle verriegelt
E184F	0	Referenzfahrtfehler durch HWSTOP
E1850	0	Referenzfahrtfehler an/durch REF
E1851	3	Fehler bei Getriebeberechnung
E1852	3	DSP Timeout
E1853	3	Unzulässige Werteänd. in Getriebeberechnung
E1854	0	Kommando bei laufender Bearbeitung nicht zulässig (xxxx_end=0)
E1855	2	Initialisierungsfehler bei Parameter IxSix ->Qualifier
E1856	0	Zugriff nur bei PowerDisabled möglich
E1857	0	Zugriff nur bei PowerEnabled möglich
E1858	0	Zustand QuickStopActive aktiviert
E1859	0	Zustand FaultReactionActive oder Fault aktiv
E185A	0	Bearbeitung nur im Getriebemode möglich
E185B	0	Eingang AUTOM oder Automatikbearbeitung aktiv
E185C	0	Eingang AUTOM inaktiv oder Manuellbearbeitung aktiv
E185D	0	Login noch nicht erfolgt
E185E	0	PSOS Task nicht gefunden
E185F	0	Sollpositionsgenerierung unterbrochen
E1860	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch SWLIM
E1861	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch SWSTOP
E1862	0	Unterbrechung/QuickStopActive durch internen SWSTOP
E1863	0	Zugriff nur in Zustand OperationEnable möglich
E1864	0	Kein Führungsgebermodul vorhanden
E1865	0	Mehr als ein Signal HWLIM/REF aktiv
E1866	0	Aufruf mit Richtungsbits=0 vor neuer Manuellfahrt erforderlich

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1867	0	Listensteuerung: Endenummer kleiner Anfangsnummer eingestellt
E1868	0	Listensteuerung: Positionswerte nicht in durchgehender auf- oder absteigender Folge
E1869	0	Listensteuerung: Aktuelle Position steht hinter Position des letzten, selekt. Listeneintrags
E186A	0	Listensteuerung: Signalliste ist aktiv
E186B	0	Deaktivierung der laufenden Listensteuerung wegen Wechsel der Anwenderbetriebsart
E186C	2	Timeout beim Warten bis der Antrieb sich im Stillstandsfenster befindet
E186D	1	Fehler bei Umschaltung der Anwenderbetriebsart ->Qualifier
E186E	4	Gerätetyp wurde nicht definiert
E186F	1	Bearbeitung in aktuellem Betriebszustand der Zustandsmaschine nicht möglich
E1870	0	External Memory Modul nicht vorhanden
E1871	1	Unzulässige Satznummer
E1872	0	External Memory FRAM Fehler
E1873	0	Interne Positionsanpassung auf 0 wegen Bereichsüberlauf
E1874	0	External Memory FLASH Fehler
E1875	0	External Memory RAM Fehler
E1876	1	Synchrones Startsignal konnte nicht bearbeitet werden
E1877	0	Referenzschalter /REF nicht gefunden zwischen /LIMP und /LIMN
E1878	0	Referenzfahrt auf /REF ohne Drehrichtungsumkehr, unzul. Endschalter /LIM aktiviert
E1879	0	Referenzfahrt auf /REF ohne Drehrichtungsumkehr, Überfahren von /LIM oder /REF nicht zulässig
E187A	0	Bearbeitung wegen unzulässigem oder fehlendem Istpositionsgeber nicht möglich
E187B	0	Bearbeitung nicht möglich während Referenzfahrt auf Indexpuls
E187C	0	Bearbeitung nicht möglich da schnelle Positionserfassung aktiv
E187D	1	Indexpuls wurde nicht gefunden
E187E	1	Reproduzierbarkeit der Indexpulsfahrt unsicher, Indexpuls ist zu nahe an Schalter
E187F	0	Zugriff über diesen Bedienkanal nicht zulässig
E1880	0	CANopen Objektverzeichnis Überlauf
E1881	0	Bearbeitung wegen unzulässigem oder fehlendem Sollpositionsgeber an M1 nicht möglich
E1882	0	Fahrtunterbrechung durch StopMotion
E1A00	0	RAM-Speicher für interne Kurventabelle zu klein
E1A01	0	Fehler Interpreter : keine zu interpretierenden Daten vorhanden
E1A02	0	Fehler Interpreter : kein Token C_NUM in erster Zeile
E1A03	0	Fehler Interpreter : ungültiger Token
E1A04	0	Fehler Interpreter : kein Header // gefunden
E1A05	0	Fehler Interpreter : ungültiger Wert
E1A06	0	Fehler Interpreter : kein Token C_COUNT in letzter Headerzeile
E1A07	0	Fehler Interpreter : keine Slavewerte eingetragen
E1A08	0	Fehler Interpreter : zu wenig Slavewerte
E1A09	0	Fehler Interpreter : Mandatory-Einträge in Header nicht komplett
E1A0A	0	Fehler Interpreter : Parameter C_COUNT ungültiger Wert

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1A0B	0	Ungenauigkeit bei Berechnung Slavemodulowert bei Kurvennr. ->Qualifier
E1A0C	0	Kurve schon vorhanden
E1A0D	0	Unzulässige Kurvennummer
E1A0E	0	Kurve nicht vorhanden
E1A0F	0	ME kleiner 0 oder größer max. Masterwert
E1A10	0	MS kleiner 0 oder größer max. Masterwert
E1A11	0	MA kleiner 0 oder größer max. Masterwert
E1A12	0	Fehler bei Umrechnung von Anwenderkurve in interne Kurve in Zeile ->Qualifier
E1A13	0	ME größer MS
E1A14	0	Keine Downloadfile mit Kurvendaten
E1A15	0	Aktivierung CamCtrlBlock: parametrierte Kurve ist nicht verfügbar
E1A16	0	Aktivierung CamCtrlBlock: C_M_VAL_EXPO bzw. C_S_VAL_EXPO in Kurvenheadern nicht identisch
E1A17	0	Aktivierung CamCtrlBlock: C_COUNT in Kurvenheadern nicht identisch
E1A18	0	Aktivierung CamCtrlBlock: C_M_VAL_MAX in Kurvenheadern nicht identisch
E1A19	0	Unzulässige Masterwerte bei Einstellung Bereich Master- oder Slavepositionskorrektur (Ctrlx.CorrStart bzw. Ctrlx.CorrEnd)
E1A1A	0	Unzulässige Masterwerte für Aufzeichnungsbereich Mastermarke (Ctrlx.MsMarkSta bzw. Ctrlx.MsMarkEnd)
E1A1B	0	Unzulässige Masterwerte für Aufzeichnungsbereich Slavemarke (Ctrlx.SlMarkSta bzw. Ctrlx.SlMarkEnd)
E1A1C	0	Kurvennummer mehrfach in File vorhanden
E1A1D	0	Kurveninterpreter bereits aktiv
E1A1E	0	Fehler in Headereintrag C_CYCLE_TIME: ungültiger Wert
E1A1F	0	ungültiger Mode der Mastersimulation
E1A20	0	Aktivierung CamCtrlBlock: weiterer Aufruf bei laufender Bearbeitung
E1A21	0	Bearbeitung nicht zulässig wenn CamCtrlBlock in Zustand 'work'
E1A22	0	Verwendeter CamCtrlBlock nicht in Zustand 'ready'
E1A23	0	Unzulässige Anzahl Kurvenpunkte für interne Kurvendaten
E1A24	0	Unzulässige Einstellung Mastertaktlänge (Ctrlx.MsTkNum bzw. Ctrlx.MsTkDenom)
E1A25	0	Unzulässige Einstellung Slavetaktlänge (Ctrlx.SlTkNum bzw. Ctrlx.SlTkDenom)
E1A26	0	Unzulässige Einstellung Slavetaktmodulolänge (u.a. Ctrlx.SlMdNum bzw. Ctrlx.SlMdDenom)
E1A27	0	Unzulässige Einstellung Masterreferenz
E1A28	0	Unzulässige Einstellung Slavereferenz
E1A29	0	Schreibzugriff nur im Zustand 'WAIT_FOR_REFERENCE' erlaubt
E1A2A	0	Funktion nur im Stillstand der Mastersimulation erlaubt
E1A2B	0	Interne Positionsanpassung der Mastersimulation auf 0 wg. Bereichsüberschreitung
E1A2C	0	Istposition der Mastersimulation ist noch nicht definiert
E1A2D	0	unzulässige Einstellung für Referenzierung auf Mastertaktsignal (Capture.TrigSign bzw. Capture.TrigType)
E1A2E	0	Bearbeitung nicht möglich während Referenzierung oder schneller Positionserfassung der Kurvenscheibe

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1A2F	1	Unzulässige Änderung der Masterposition
E1A30	1	Unzulässige Änderung der Slaveposition
E1A31	0	Bearbeitungsmode für Masterpositionskorrektur nicht eingestellt (CamGlobal.MsCorrMod)
E1A32	0	Bearbeitungsmode für Slavepositionskorrektur nicht eingestellt (CamGlobal.SlCorrMod)
E1A33	0	Aktivierung CamCtrlBlock: Max. Slavewert in Ein-/Auskuppelkurve größer als in Normalkurve
E1A34	0	Kurvendaten inkompatibel zum aktuellen Betriebssystem
E1A35	1	Neuer CamCtrlBlock bei Umschaltung nicht in Zustand 'ready'
E1A36	0	CAM_LAST_ERROR
E1C00	0	Flash nicht im Zustand IDLE
E1C01	0	Die Klasse CFlash ist nicht initialisiert
E1C02	0	Flash: ungültige Sektornummer
E1C03	0	Flash: Dateiname zu lang
E1C04	0	Flash: Quersummenfehler im Bootprojekt
E1C05	0	Flash: Fehler beim löschen
E1C06	0	Flash: Kommando kann im aktuellen Betriebsart nicht ausgeführt werden
E1C07	0	Flash: Fehler beim Schreiben
E1C08	0	Flash: ungültiger Handle
E1C09	0	Flash: zuwenig freier Speicher. Dateien löschen mit Browser-Kommando 'filedelete'!
E1C0A	0	Flash: Sektorinhalt ungültig
E1C0B	0	Kein externes Speichermodul
E1C0C	0	Firmware und Anwenderprogramm inkompatibel
E1C0D	0	Flash: Keine gültigen Anwenderdaten
E1C0E	0	Flash : Keine Daten
E1C0F	0	Flash: File nicht vorhanden
E1C10	0	Speicherverwaltung: ungültige Speicherregion
E1C11	0	Speicherverwaltung : Adresse außerhalb gültigem Speicherbereich
E1C12	0	Speicherverwaltung : Bereichsüberschreitung
E1C13	0	Speicherverwaltung: ungültige Initialisierung
E1C20	0	Ungenügend Speicherplatz für Anwenderdaten
E1C21	0	Ungültige Speicheradresse aus der Anwendung
E1C30	0	Achse belegt
E1C31	0	Achse stoppen bei Erreichen eines Breakpoints
E1C32	0	Fehler in der aktuellen Hardwarekonfiguartion
E1C33	0	CAN-Modul nicht vorhanden
E1C34	0	Untergrenze Array unterschritten
E1C35	0	Obergrenze Array überschritten
E1C36	0	PSOS-Fehlermeldung
E1C37	0	Ungültiger Retainbereich
E1C38	0	Anwendung: Division durch Null

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Fehlernummer	Fehler-klasse	Bedeutung
E1C39	0	Zykluszeitüberschreitung in der Anwendung
E1C3A	0	Merkerbereich zu klein
E1C3B	0	ungültiger Funktionsaufruf
E1C40	0	Achse in keiner gültigen Betriebsart
E1C41	0	Falsche Betriebsart der Achse
E1C42	0	Anwenderdatensicherung aktiv
E1C43	0	Eingangsparameter außerhalb Wertebereich
E1C44	0	Parameter bei lokaler Achse nicht erlaubt
E1C50	0	Im TLCT ist folgendes einzustellen: Parameter->M4->profilCan = CAN-Bus
E1C51	0	CAN SDO Empfangsüberlauf
E1C52	0	CAN ungültige Knotennummer
E1C53	0	CAN ungültiges Objekt
E1C54	0	Fehler eines externen CAN Knotens
E1C55	0	CAN Objekt nicht initialisiert
E1C56	0	Maximale Anzahl der CAN-Objekte erreicht
E1C57	0	CAN ungültige PDO-Nummer
E1C58	0	CAN PDO-Variable > 4 wurde kein Funktionscode übergeben
E1C59	0	CAN synchrones Zeitfenster > Periodenzeit SYNC
E1C5A	0	CAN unbekannter NMT-Service
E1C5B	0	CAN Aktion in aktuellem NMT-Satus nicht erlaubt
E1C5C	0	CAN Zeitüberwachung Heartbeat überschritten
E1C5D	0	CAN Anzahl der Heartbeatconsumer überschritten
E1C5E	0	Kommando im aktuellen CAN-Status nicht erlaubt
E1C5F	0	Timeout SDO response
E1C60	0	Keine Eventtask initialisiert
E1C71	0	Ungültige Hardware konfiguartion
E1C72	0	Ungültiges Modul in Hardware konfiguration
E1C73	0	Ungültiger Parameter in Hardware konfiguration
E1C74	0	Ungültiger Datentyp in Hardware konfigurationg
E1C75	0	Ungültige Datenlänge in Hardware konfiguration

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

9 Parameter

9.1 Parameterdarstellung

Nachfolgende Indizierungen werden wie folgt beschrieben :

Gruppe.Name Parametername, der sich aus dem Namen der Parametergruppe (="Gruppe") und dem Namen des einzelnen Parameters (="Name") zusammensetzt.

Idx Indexwert eines Parameters

Six Subindexwert eines Parameters

Bedeutung und Einheit [ ] Nähere Erläuterung zum Parameter und Angabe der Einheit.

Wertebereich Bei Parametern ohne Wertebereichsangabe ist der gültige Wertebereich vom Datentyp abhängig.

Datentyp	Byte	Minwert	Maxwert
INT16	2 Byte / 16 Bit	-32768	32767
UINT16	2 Byte / 16 Bit	0	65535
INT32	4 Byte / 32 Bit	-2.147.483.648	2.147.483.647
UINT32	4 Byte / 32 Bit	0	4.294.967.295

Default-Werte Vorgabewerte für Parameter vor der ersten Inbetriebnahme, Werkseinstellung.

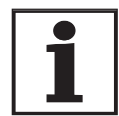
R/W Hinweis zur Les- und Schreibbarkeit der Werte
"R/-" - Werte sind nur lesbar
"R/W" - Werte sind les- und schreibbar.

per. Information, ob der Wert des Parameters persistent ist, d.h. nach Abschalten des Gerätes im Speicher erhalten bleibt. Damit der Wert persistent abgelegt wird, ist eine Sicherung der Daten in den persistenten Speicher durch den Anwender vor Abschalten des Gerätes erforderlich.

Zugriffskanal Es sind nur für den jeweiligen Zugriffskanal zutreffende Angaben zu verwenden.

Zugriffskanal	Angaben
CoDeSys, Feldbus	Idx: Sidx
TL CT	Gruppe/Name, z.B. „CamCtrl1.MsTkNum“

9.2 Parametergruppen



Dieses Handbuch enthält nur die Parameterbeschreibungen für die CAM-Betriebsart. Die Parameterbeschreibungen zu den anderen Betriebsarten sowie betriebsartenübergreifende Parameter sind dem Gerätehandbuch TLC61x bzw. TLC63x zu entnehmen. Sie sind dort nach Gruppen sortiert.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

9.2.1 Parametergruppe `CamCtrl1` und `CamCtrl2`

Die beiden Parametergruppen sind bis auf den Index (Idx) identisch. Für `CamCtrl1` gilt der Idx 53, für `CamCtrl2` gilt der Idx 54.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.EnCtrl	53:1 (35:01$_h$)	Aktivierung des CamCtrlBlocks Schreibzugriff: 0: Block deaktivieren Damit der CamCtrlBlock für eine Kurvenbearbeitung verwendet werden kann müssen die Einstellungen aktiviert werden. Der Bearbeitungszustand kann über CamCtrlx.StateCtrl ermittelt werden.	UINT16 0..1	- 0	R/W/-
CamCtrl1.StateCtrl	53:2 (35:02$_h$)	Status der Aktivierung und Bearbeitungszustand des CamCtrlBlocks Bit0: Status der Aktivierung des CamCtrlBlocks: 0: Zustandswechsel CamCtrlBlock aktiv 1: Zustandswechsel CamCtrlBlock beendet Bit8..9: Bearbeitungszustand des CamCtrlBlocks 0: inactive 1: ready 2: work Falls bei der Interpretation ein Fehler festgestellt wurde, so wird dieser in den Fehlerspeicher eingetragen. Außerdem wird auf jeden Lesezugriff die Fehlernummer zurückgegeben.	UINT16 0..1	- -	R/-/-
CamCtrl1.CplCrvNo	53:3 (35:03$_h$)	Nummer der Einkuppelkurve (0: keine Einkuppelkurve) 0: keine Kurve definiert 1 bis 99: Nummer der Kurve Falls keine Einkuppelkurve definiert ist wechselt die CAM-Zustandsmaschine auf die Bearbeitung der Normalkurve.	UINT16 0..99	- 0	R/W/ per.
CamCtrl1.StdCrvNo	53:4 (35:04$_h$)	Nummer der Normalkurve 1 bis 99: Nummer der Kurve	UINT16 1..99	- 1	R/W/ per.
CamCtrl1.StdCrvCnt	53:5 (35:05$_h$)	Anzahl der Bearbeitungszyklen der Normalkurve (0: unbegrenzte Anzahl) 0: unbegrenzte Anzahl <>0: definierte Anzahl der Zyklen Nur vollständig als Normalkurve bearbeitete Masterzyklen werden gezählt, d.h. der Zyklus wird nicht gezählt falls innerhalb des Zyklus des der Zustand DO_COUPLE_CURVE oder DO_UNCOUPLE_CURVE bearbeitet wird.	INT32 0..2147483647	- 0	R/W/ per.
CamCtrl1.StdSeqNo	53:6 (35:06$_h$)	Nummer der Folgebearbeitung nach Normalkurve zulässige Einstellung in CamCtrl1: 13: 1.3 Auskuppeln CamCtrl1 (default) 22: 2.2 Normalkurve CamCtrl2 zulässige Einstellung in CamCtrl2: 23: 2.3 Auskuppeln CamCtrl2 (default) 12: 1.2 Normalkurve CamCtrl1	UINT16 12..23	- 13	R/W/ per.
CamCtrl1.UcplCrvNo	53:7 (35:07$_h$)	Nummer der Auskuppelkurve 0: keine Kurve definiert 1 bis 99: Nummer der Kurve Falls keine Auskuppelkurve definiert ist wechselt die CAM-Zustandsmaschine auf die Bearbeitung der Leerzyklen.	UINT16 0..99	- 0	R/W/ per.
CamCtrl1.IdleCycle	53:8 (35:08$_h$)	Anzahl der Leerzyklen (-1: nicht warten, 0: unbegrenzt) -1 : nicht warten 0 : unbegrenzt 1 bis 2147483647: Anzahl der Masterzyklen	INT32 -1..2147483647	- -1	R/W/ per.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.IdleSeqNo	53:9 (35:09$_h$)	Folgebearbeitung nach Leerzykusbearbeitung (FollowStep) Einstellungen in CamCtrl1 und CamCtrl2: 0: Wechsel nach Zustand DO_CAM_DISABLE 1: Bearbeitung CamCtrl1 (default in CamCtrl1) 2: Bearbeitung CamCtrl2 (default in CamCtrl2) 3: GlobalDefined (Einstell. CamGlobal.SelCtrBlk)	UINT16 0..3	- 1	R/W/ per.
CamCtrl1.MsMarkSta	53:10 (35:0A$_h$)	Startwert des Aufzeichnungsbereiches der Mastermarke Anfang des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Mastertaktsignals aktiviert ist. Falls CamCtrlx.MsMarkSta und CamCtrlx.MsMarkEnd = 0 sind, dann gilt der gesamte Mastertakt als Bereich (Bereichskontrolle inaktiv)	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.MsMarkEnd	53:11 (35:0B$_h$)	Endwert des Aufzeichnungsbereiches der Mastermarke Ende des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Mastertaktsignals aktiviert ist	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.SlMarkSta	53:12 (35:0C$_h$)	Startwert des Aufzeichnungsbereiches der Slavemarke Anfang des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Slavetaktsignals aktiviert ist. Falls CamCtrlx.SlMarkSta und CamCtrlx.SlMarkEnd = 0 sind, dann gilt der gesamte Mastertakt als Bereich (Bereichskontrolle inaktiv)	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.SlMarkEnd	53:13 (35:0D$_h$)	Endwert des Aufzeichnungsbereiches der Slavemarke Ende des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen die Aufzeichnung des Slavetaktsignals aktiviert ist	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.CorrStart	53:14 (35:0E$_h$)	Startwert Korrekturbereich der Master- oder Slavepositionskorrektur Zusätzliche Bedingung: CorrStart < CorrEnd Ausnahme: CorrStart=CorrEnd=0 Anfang des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen eine eingestellte Master- oder Slavepositionskorrektur durchgeführt wird. Falls CamCtrlx.CorrStart und CamCtrlx.CorrEnd = 0 sind, dann erfolgt die Korrektur über den ganzen Masterwertbereich.	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamCtrl1.CorrEnd	53:15 (35:0F$_h$)	Endwert Korrekturbereich der Master- oder Slavepositionskorrektur siehe auch CamCtrlx.CorrStart Ende des Bereiches der Masterwerte innerhalb dessen eine eingestellte Master- oder Slavepositionskorrektur durchgeführt wird	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.MsTkNum	53:16 ($35:10_h$)	Zähler Mastertaktlänge Zusätzliche Begrenzungen: abs(MsTkNum/MsTkDenom) >= 10 Negative Werte bewirken Richtungsinvertierung der Masterpositionen Der maximale Masterwert der Kurve entspricht der Änderung der Masterposition (Geberposition) um eine Mastertaktlänge (Zähler/Nenner) Bsp.: Masterwert: 0 ... 360000 Zähler: 40000 Nenner: 1 40000 Masterincr. entsprechen dem Masterwert 360000 bzw. einem Mastertakt.	INT32	Inc 4000	R/W/ per.
CamCtrl1.MsTkDenom	53:17 ($35:11_h$)	Nenner Mastertaktlänge Detailbeschreibung siehe CamCtrlx.MsTkNum	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/W/ per.
CamCtrl1.SlTkNum	53:18 ($35:12_h$)	Zähler Slavetaktlänge Zusätzliche Begrenzungen: SlTkNum/SlTkDenom > 1 Die Stelle des maximalen Slavewertes der Kurve bewirkt eine Auslenkung des Slaves um eine Slavetaktlänge (Zähler/Nenner) Bsp.: Slavewert: 0 ... 1000000 Zähler: 16384 Nenner: 1 Dem maximalen Slave-Kurvenwert von 1000000 entspricht die Motorauslenkung um 16384 Incr.	INT32 0..2147483647	Inc 10000	R/W/ per.
CamCtrl1.SlTkDenom	53:19 ($35:13_h$)	Nenner Slavetaktlänge Detailbeschreibung siehe CamCtrlx.SlTkNum	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/W/ per.
CamCtrl1.SlMdNum	53:20 ($35:14_h$)	Zähler Slavemodulolänge Die Einstellung einer speziellen Slavemodulolänge wirkt nur für die Bearbeitung der Normalkurve. Damit die Einstellungen der Slavemodulolänge verwendet werden ist CamCtrlx.SlMdMode = 1 einzustellen Beispiel: Slavetaktlänge: 16384/1, dies soll dem max. Slavewert von 1000 entsprechen. Soll nun der letzte Kurvenwert exakt bei 1/3 des max. Wertes liegen so wäre als Slavewert 333,3333.. einzugeben. Über die Slavemodulolänge lässt sich dieser Wert als Bruch dem letzten Kurvenpunkt zuweisen. Einstellung->16384 * 1 / 3	INT32	Inc 0	R/W/ per.
CamCtrl1.SlMdDenom	53:21 ($35:15_h$)	Nenner Slavemodulolänge Detailbeschreibung siehe CamCtrlx.SlMdNom	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/W/ per.
CamCtrl1.SlMdMode	53:22 ($35:16_h$)	Bearbeitungsmode der Slavemodulolänge 0: Automatische Berechnung aus Kurvenwerten. Letzter Slavewert, max. Slavewert sowie die Slavetaktlänge wird zur internen Generierung der Slavemodulolänge verwendet (Berechnung der Slaveposition des letzten Kurvenpunktes) 1: Spezielle Anwenderparametrierung: Die Einstellung der Slavemodulolänge aus CamCtrlx.SlTkNum und CamCtrlx.SlTkDenom wird als Slavemodulolänge bzw. Slaveposition des letzten Kurvenpunktes verwendet	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamCtrl1.SlPosS0	53:23 (35:17$_h$)	Stillstandsposition Slave S0 in Inc und Slavereferenzposition Slaveposition des ersten Kurvenpunktes der Einkuppelkurve in Inc. Falls keine Einkuppelkurve vorhanden ist wird die Position der Normalkurve geliefert. Achtung: Wert steht erst nach Aktivierung des CamCtrlBlocks zur Verfügung. Bis zum Zeitpunkt der Aktivierung wird 0 geliefert.	INT32 0..2147483647	Inc 0	R/-/-
CamCtrl1.MsRefPos	53:24 (35:18$_h$)	Masterreferenz: einzustellende Masterposition ABS(Masterreferenzposition) <= ABS(Mastertaktlänge) Masterwert der abhängig von CamGlobal.MsRefMode direkt bzw. bei Auftreten des Masterreferenzsignal (CAPTURE1) eingestellt wird.	INT32	Inc 0	R/W/ per.

Tabelle 9.1 Parametergruppe CamCtrl1/2

9.2.2 Parametergruppe `CamDat`



Der angegebene Index 1401 gilt für Kurvennummer 1. Der Index der anderen Kurvennummern berechnet sich mit 1400 + Kurvennummer. So stehen z.B. die Parameter der Kurvennummer 5 über Index 1405 zur Verfügung.

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamDat.MsMaxVal	1401:10 (579:0A$_h$)	Maximaler Masterwert in der Kurve Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen (C_M_VAL_MAX)	INT32	Master Units -	R/-/-
CamDat.MsPosME	1401:11 (579:0B$_h$)	Masterwert Einkuppelposition Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen (C_M_COUPLE_ME)	INT32	Master Units -	R/-/-
CamDat.MsPosMA	1401:12 (579:0C$_h$)	Masterwert Auskuppelposition Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen (C_M_COUPLE_MA)	INT32	Master Units -	R/-/-
CamDat.MsPosMS	1401:13 (579:0D$_h$)	Masterwert Synchronposition Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen (C_M_COUPLE_MS)	INT32	Master Units -	R/-/-
CamDat.Count	1401:14 (579:0E$_h$)	Anzahl der äquidistanten Kurvenintervalle Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen (C_COUNT) Info: Lesewert+1=Anzahl der Slavewerte (Bsp: 1024 Kurvenabschnitte -> 1025 Slavewerte)	UINT16	- -	R/-/-
CamDat.CycleTime	1401:15 (579:0F$_h$)	Dauer des Bewegungszyklus Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen (C_CYCLE_TIME)	UINT32	- -	R/-/-
CamDat.SlMaxVal	1401:16 (579:10$_h$)	Maximaler Slavewert in der Kurve als Betragswert Wert wird aus Slavewerten in Kurve ermittelt, Vorzeichen entfällt durch Betragsbildung	INT32	Slave Units -	R/-/-

Tabelle 9.2 Parametergruppe CamDat

9.2.3 Parametergruppe `CamDtc`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamDtc.CurvErase	1400:5 (578:05$_h$)	Kurve löschen (Ram) 0: Löschen aller Kurven im Ram 1..99: gezielte Löschen der angegebenen Kurve	UINT32 0..99	- -	R/W/-

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Tabelle 9.3 Parametergruppe CamDtc

9.2.4 Parametergruppe `CamGlobal`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.startCAM	52:1 (34:01$_h$)	Start Betriebsart CAM 0: deaktivieren 1: aktivieren	UINT16 0..1	- -	R/W/-
CamGlobal.stateCAM	52:2 (34:02$_h$)	Quittung: Betriebsart CAM Bit15: cam_err Bit14: cam_end Bit 7: Fehler SW_STOP Bit 6: Fehler SW_LIMN Bit 5: Fehler SW_LIMP Bit3: Fehler REF Bit2: Fehler HW_STOP Bit1: Fehler LIMN Bit0: Fehler LIMP Codierung Bit 13..Bit15 entsprechend der Codierung im globalem Statuswort (Status.driveStat)	UINT16	- -	R/-/-
CamGlobal.AddState	52:6 (34:06$_h$)	Zusätzliche Statusinformation über Zustandsmaschine Statusinformation : 0: IDLE_CAM_DISABLE 1: WAIT_FOR_REFERENCE 2: WAIT_FOR_COUPLE 3: DO_COUPLE_CURVE 4: DO_NORMAL_CURVE 5: DO_UNCOUPLE_CURVE 6: DO_WAIT_CYCLES 7: DO_CAM_DISABLE	UINT16 0..	- 0	R/-/-
CamGlobal.ChoiceCtr	52:7 (34:07$_h$)	Auswahl des CAM-Steuerblocks (1 oder 2) beim Start der CAM-Betriebsart 1: CamCtrl 1 2: CamCtrl 2 Steuerblock mit welchem beim Start der CAM-Betriebsart begonnen wird	UINT16 1..2	- 1	R/W/ per.
CamGlobal.MsFactor	52:9 (34:09$_h$)	Umrechnungsfaktor der Nachkommastellen Master Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen. C_M_VAL_EXPO.	UINT16 0..10	- 0	R/-/-
CamGlobal.SlvFactor	52:10 (34:0A$_h$)	Umrechnungsfaktor der Nachkommastellen Slave Wert wird aus den Kurvenheaderdaten übernommen. C_S_VAL_EXPO.	UINT16 0..10	- 0	R/-/-
CamGlobal.RefMode	52:12 (34:0C$_h$)	CAM-Referenzierung: Bearbeitungsmode Bearbeitungsmode: Übernahme der parametrierten Master- sowie Slaveposition 1: direkt (mit diesem Schreibzugriff) 2: bei Mastertaktsignal Single-Mode 3: bei Mastertaktsignal Multi-Mode Parametrierung des Masterreferenzwertes: CamCtrl1/2.MsRefPos	UINT16 1..3	Inc 1	R/W/-

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.MsRefClr	52:15 (34:0F$_h$)	CAM-Referenz automatisch löschen 0 : inaktiv 1 : aktiv Kennung ob CAM-Referenz automatisch gelöscht werden soll bei einem Wechsel der CAM-Zustandsmaschine in den Zustand WAIT_FOR_REFERENCE. Dies ist z.B. erforderlich falls neuer Bearbeitungs-zyklus bzw. Einkuppelvorgang kontrolliert durch ein neues Mastertaktsignal ausgelöst werden soll.	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamGlobal.MsSource	52:16 (34:10$_h$)	Masterpositionsquelle (Modul M1, Simulation Manuell/Profil) 0: Sollwert nur über Geber Modulsteckplatz M1 1: Simulation Manuell 2: Simulation Profil Über den Parameter CamGlobal.SimEncMod kann eingestellt werden, was bei Aktivierung der Simulation mit den einlaufenden Encoderpulsen gemacht werden soll	UINT16 0..2	- 0	R/W/-
CamGlobal.velSimu	52:20 (34:14$_h$)	Sollgeschwindigkeit der Mastersimulation Verwendet für Simulation Manuell und Profil Angabe erfolgt in Masterinkrementen/s	INT32 1..1600000	Inc/s 1000	R/W/-
CamGlobal.accSimu	52:21 (34:15$_h$)	Beschleunigung der Mastersimulation Verwendet für Simulation Manuell und Profil Angabe erfolgt in 1000 Masterinkrementen/s^2	UINT32 3..2147483647	1000Inc/ s^2 10	R/W/-
CamGlobal.startMan	52:22 (34:16$_h$)	Start Masterpositionssimulation Manuell Codierung der Schreibdaten: Bit1: neg. Drehrichtung Bit0: pos. Drehrichtung Schreibzugriff mit 0 beendet Bearbeitung	UINT16 0..3	- 0	R/W/-
CamGlobal.stateMan	52:23 (34:17$_h$)	Quittung Masterpositionssimulation Manuell Bit15: simul_master_manu_err Bit14: simul_master_manu_end	UINT16	- -	R/-/-
CamGlobal.p_absSimu	52:24 (34:18$_h$)	Start Masterpositionssimulation Profil Absolut Schreibzugriff löst Absolutpositionierung in Masterinkrementen aus	INT32	Inc 0	R/W/-
CamGlobal.stateProf	52:25 (34:19$_h$)	Quittung Masterpositionssimulation Profil Bit15: simul_master_profil_err Bit14: simul_master_profil_end Bit13: simul_master_profil_target_reached (Soll-wert erreicht)	UINT16	- -	R/-/-
CamGlobal.p_relProf	52:26 (34:1A$_h$)	Start Simulation Masterposition Profil Relativ Schreibzugriff löst Relativpositionierung in Maste-rinkrementen aus	INT32	Inc 0	R/W/-
CamGlobal.EnCpleInp	52:27 (34:1B$_h$)	Enable Eingang "COUPLE" 0 : Hardwareeingang COUPLE nicht belegt 1 : Hardwareeingang COUPLE belegt	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamGlobal.CoupleReq	52:28 (34:1C$_h$)	Anforderung für Einkuppeln (CoupleReq) Schreibzugriff: (Trennung nach Zugriffskanal) 0 : CoupleReq deaktivieren 1 : CoupleReq aktivieren Lesezugriff: (Veroderung aller CoupleReq) 0: CoupleReq inaktiv 1: CoupleReq aktiv Bei Lesezugriff wird die interne Couple-Anforde-rung geliefert. Dies entspricht der Veroderung der CoupleReq über die verschiedenen Zugriffska-näle incl. Eingang COUPLE (falls aktiviert)	UINT16 0..1	- 0	R/W/-

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.MsCorrMod	52:30 (34:1E$_h$)	Masterpositionskorrektur: Bearbeitungsmode Bearbeitungsmode der Masterpositionskorrektur: 0: inaktiv 1: gleichmäßige Verteilung, Vorgabe der Positionskorrektur über CamGlobal.MsCorrPos	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamGlobal.MsCorrPos	52:31 (34:1F$_h$)	Masterpositionskorrektur: Korrekturposition in Mastertaktzyklus Masterpositionskorrektur pro Mastertaktzyklus: die Eingabe der Position erfolgt in Masterinkrementen	INT32	Inc 0	R/W/-
CamGlobal.SlCorrMod	52:34 (34:22$_h$)	Slavepositionskorrektur: Bearbeitungsmode Bearbeitungsmode der Slavepositionskorrektur: 0: inaktiv 1: gleichmäßige Verteilung Parametrierung der Slavepositionskorrektur: CamGlobal.SlCorrPos	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.
CamGlobal.SlCorrPos	52:35 (34:23$_h$)	Slavepositionskorrektur: Korrekturposition in Mastertaktzyklus Slavepositionskorrektur pro Mastertakt: die Eingabe der Position erfolgt in Slaveinkrementen	INT32	Inc 0	R/W/-
CamGlobal.CaptStart	52:40 (34:28$_h$)	Start Aufzeichnung der Positionen von Master- und Slavetaktsignalen Bit 0: Erfassung Mastertaktsignal (Kanal 1) Bit 1: Erfassung Slavetaktsignal (Kanal 2) Werte für Bit 0 und 1: 0 = Bearbeitung inaktiv oder abgeschlossen 1 = Bearbeitung aktiviert Info: Durch einen Schreibzugriff mit Bit0=Bit1=0 kann die Erfassung für beide Taktsignale deaktiviert werden Der Bereich der Masterwerte innerhalb welchem eine Aufzeichnung durchgeführt werden soll kann für CamCtrl1 sowie CamCtrl2 getrennt eingestellt werden. -> CamCtrl1.SlMarkSta und CamCtrl1.SlMarkEnd	UINT16 0..3	- 0	R/W/-
CamGlobal.CaptStat	52:41 (34:29$_h$)	Status Aufzeichnung der Positionen von Master- und Slavetaktsignalen Bit 0: Aufzeichnung Mastertaktsignal (Kanal 1) Bit 1: Aufzeichnung Slavetaktsignal (Kanal 2) Werte für Bit 0 und 1: 0 = keine Aufzeichnungspos. vorhanden 1 = Aufzeichnungsposition vorhanden	UINT16 0..3	- 0	R/-/-
CamGlobal.CaptMsPos	52:42 (34:2A$_h$)	Masterposition bei Mastertaktsignal als Modulowert Ausgabe der aufgezeichneten Position des Sollpositionsgebers (Geber M1) mit Modulobearbeitung über Mastertaktlänge. Bei inaktiver CAM wird dabei die Mastertaktlänge aus dem Block CamCtrl1/2 verwendet welcher in CamGlobal.ChoiceCtr eingetragen ist. Bei aktiver CAM wird als Mastertaktlänge der Wert aus dem aktuell bearbeiteten CamCtrl1/2 verwendet.	INT32	Inc -	R/-/-
CamGlobal.CaptSlPos	52:43 (34:2B$_h$)	Slaveposition bei Slavetaktsignal als Modulowert Slavemoduloposition zum Zeitpunkt des Auftretens des Slavetaktsignals	INT32	Inc -	R/-/-
CamGlobal.SimuSetPo	52:47 (34:2F$_h$)	Mastersimulation Maßsetzen Soll- und Istposition des Profilgenerators für die Mastersimulation werden auf den vorgegebenen Wert eingestellt. Die Mastermoduloposition wird dadurch nicht geändert.	INT32	Inc 0	R/W/-

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamGlobal.SelCtrBlk	52:52 (34:34$_h$)	Anwenderspez. Auswahl der Folgebearbeitung nach Leerzyklenbearbeitung 0: Wechsel nach Zustand DO_CAM_DISABLE 1: Bearbeitung CamCtrl1 2: Bearbeitung CamCtrl2 Globale Festlegung der CAM-Bearbeitung nach der Abschluss der Leerzyklenbearbeitung (FollowStep). Die Einstellung wird verwendet falls CamCtrl1/2.IdleSeqNo auf 'GlobalDefined' eingestellt ist. Bei der Aktivierung der CAM-Betriebsart wird die Einstellung von CamGlobal.ChoiceCtr übernommen. D.h. das nach der Leerzyklenbearbeitung im gleichen CtrlBlock weitergearbeitet wird mit welchem die CAM-Bearbeitung gestartet wurde. Die Einstellung der weiteren Bearbeitung muss vor dem Übergang in den Zustand 'WAIT_FOR_REFERENCE' erfolgen.	UINT16 0..2	- 0	R/W/-
CamGlobal.SimEncMod	52:53 (34:35$_h$)	Bearbeitungsmode der Encoderposition an M1 bei Mastersimulation 0: Pos-Änderungen an Encoder berücksichtigen 1: Pos-Änderungen an Encoder immer verwerfen Die Einstellung der Mastersimulation erfolgt über den Parameter 'CamGlobal.MsSource'	UINT16 0..1	- 0	R/W/ per.

Tabelle 9.4 Parametergruppe CamGlobal

9.2.5 Parametergruppe `CamSigs`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamSigs.EnCamSigs	55:1 (37:01$_h$)	Aktivierung Nockensignale auf Ausgangswort 0 Bit0: Q_0 Bit1: Q_1 Belegung: 0: Nockensignalausgang nicht aktiviert 1: Nockensignalausgang aktiviert Nockensignal wird ausgegeben solange Ein-, Aus- oder Normalkurve bearbeitet wird. Das Nockensignal hat Vorrang vor einer Signaleinstellung welche durch direktes Schreiben auf die Ausgänge (I/O.QW0) vorgenommen wurde. Ein Forcen des Ausgangssignals hat immer Vorrang über das Nockensignal.	UINT16 0..3	- 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsA1	55:3 (37:03$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_A -> Masterwert_1 Ein Einschaltbereich wird durch die Einstellung Masterwert_1 und Masterwert_2 definiert. Bei Einstellung Masterwert_1 EQ Masterwert_2 ist dieser Einschaltbereich inaktiv. Falls Masterwert_x GT max. Masterwert, dann wird Masterwert_x auf den max. Masterwert begrenzt. Falls Masterwert_1 GT Masterwert_2 dann wird trotzdem zwischen den beiden Masterwerten das Signal aktiviert. Die Übernahme der Einstellungen der Einschaltbereiche zur internen Bearbeitung erfolgt beim Aktivieren des CamCtrlBlocks (CamCtrlx.EnCtrl).	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
CamSigs.Out0_MsA2	55:4 (37:04$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_A -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsB1	55:5 (37:05$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_B -> Masterwert_1 siehe CamSigs.Out0_MsA1	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsB2	55:6 (37:06$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_B -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsC1	55:7 (37:07$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_C -> Masterwert_1 siehe CamSigs.Out0_MsA1	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsC2	55:8 (37:08$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_C -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsD1	55:9 (37:09$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_D -> Masterwert_1 siehe CamSigs.Out0_MsA1	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out0_MsD2	55:10 (37:0A$_h$)	Q0.0: Einschaltbereich_D -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsA1	55:13 (37:0D$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_A -> Masterwert_1 siehe CamSigs.Out0_MsA1	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsA2	55:14 (37:0E$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_A -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsB1	55:15 (37:0F$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_B -> Masterwert_1 siehe CamSigs.Out0_MsA1	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsB2	55:16 (37:10$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_B -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsC1	55:17 (37:11$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_C -> Masterwert_1 siehe CamSigs.Out0_MsA1	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsC2	55:18 (37:12$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_C -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsD1	55:19 (37:13$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_D -> Masterwert_1 siehe CamSigs.Out0_MsA1	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.
CamSigs.Out1_MsD2	55:20 (37:14$_h$)	Q0.1: Einschaltbereich_D -> Masterwert_2	INT32 0..2147483647	Master Units 0	R/W/ per.

Tabelle 9.5 Parametergruppe CamSigs

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

9.2.6 Parametergruppe `Capture`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
Capture.TrigSign	20:13 (14:0D$_h$)	Auswahl der Triggersignale für Positionsspeicherung Bits 0,1: Kanal 1: Einstellung Triggerquelle Bits 2,3: Kanal 2: Einstellung Triggerquelle Codierung Auswahl Triggerquelle: Wert=0: Cap1 -> Eingang CAPTURE1 Wert=1: Cap2 -> Eingang CAPTURE2 Wert=2: Mod1 -> Indexpuls Sollpositionsgeb. (M1) nur bei Schrittmotorgeräten (TLCx1x): Wert=3: Mod2 -> Indexpuls Istpositionsgeber (M2) Default Bit0..3: 4 (Bit0,1=0:CAPTURE1 und Bit2,3=1:CAPTURE2) Liste aller möglichen Werte: Wert Kanal1 Kanal2 0 Cap1 Cap1 1 Cap2 Cap1 2 Mod1 Cap1 3 Mod2 Cap1 4 Cap1 Cap2 5 Cap2 Cap2 6 Mod1 Cap2 7 Mod2 Cap2 8 Cap1 Mod1 9 Cap2 Mod1 10 Mod1 Mod1 11 Mod2 Mod1 12 Cap1 Mod2 13 Cap2 Mod2 14 Mod1 Mod2 15 Mod2 Mod2	UINT16 0..15	- 4	R/W/-
Capture.TrigType	20:14 (14:0E$_h$)	Positionsquelle zur Speicherung 0: Istpositionsgeber 1: Sollpositionsgeber	UINT16 0..1	- 1	R/W/-
Capture.TrigLevl	20:15 (14:0F$_h$)	Signalpegel für Triggerkanäle Bit 0: Kanal 1: Einstellung des Triggerpegels Bit 1: Kanal 2: Einstellung des Triggerpegels Belegung der Bits: 0: Triggerung bei 1->0 Wechsel 1: Triggerung bei 0->1 Wechsel (default)	UINT16 0..3	- 3	R/W/-

Tabelle 9.6 Parametergruppe Capture

9.2.7 Parametergruppe `Commands`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
Commands.flashSave	11:22 (0B:16$_h$)	Daten in Flashspeicher sichern Auswahl der zu sichernden Bereiche: Bit0: Kurvenbeschreibungsdaten 0: keine Sicherung durchführen 1: Sicherung des Bereiches durchführen Alle in der Steuerung vorhandenen gültigen Kurvenda-ten werden netzausfallsicher gespeichert. Der Status der Sicherung kann über Commands.statFlash gele-sen werden.	UINT16 0..1	- -	R/W/-

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
Commands.statFlash	11:23 (0B:17$_h$)	Bearbeitungszustand von Commands.flashSave 0: Speichervorgang aktiv 1: Speichervorgang beendet Falls mehrere Wertebereiche gesichert werden sollen wird der Abschluss der Sicherung aller Werte mitgeteilt. Falls bei der Datensicherung ein Fehler festgestellt wurde, so wird dieser in den Fehlerspeicher eingetragen. Außerdem wird dann auf jeden Lesezugriff die Fehlernummer zurückgegeben.	UINT16 0..1	- -	R/-/-

Tabelle 9.7 Parametergruppe Commands

9.2.8 Parametergruppe `CtrlBlock1`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock1.KFAp2	18:25 (12:19$_h$)	Beschleunigungs-Vorsteuerung Drehzahlregler	UINT16 0..32767	As*min/U 0	R/W/ per.

Tabelle 9.8 Parametergruppe CtrlBlock1

9.2.9 Parametergruppe `CtrlBlock2`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
CtrlBlock2.KFAp2	19:25 (13:19$_h$)	Beschleunigungs-Vorsteuerung Drehzahlregler	UINT16 0..32767	As*min/U 0	R/W/ per.

Tabelle 9.9 Parametergruppe CtrlBlock2

9.2.10 Parametergruppe `M1`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebe-reich	Default-wert	R/W per.
M1.filterval	21:40 (15:28$_h$)	Filterwert für Berechnung der M1-Gebergeschwindigkeit (0: Off) 0: nicht aktiv >0: aktiv, Wert entspricht Tn [ms] (entspricht der Zeitkonstante des PT1-Gliedes) Auflösung: +/- 31Inc./s In der Betriebsart CAM darf der Filter nicht deaktiviert werden !!!	UINT16 0..32767	ms 10	R/W/ per.

Tabelle 9.10 Parametergruppe M1

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

9.2.11 Parametergruppe `Status`

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.driveStat	28:2 (1C:02$_h$)	Statuswort für den Betriebszustand HIGH-UINT16: Belegung siehe Bit0..15 in Status.xMode_act LOW-UINT16: Statuswort Zustandsmaschine Bit0..3: Nummer des akt. Zustandes der Statusmaschine.. Bit4: reserviert Bit5: Störung durch interne Überwachung Bit6: Störung durch externe Überwachung Bit7: Warnung aktiv Bit8: reserviert Bit9: Fernsteuerung aktiv (nur Geräteausführungen >=CDP2xx) Bit10..11: reserviert Bit12::15: achsbetriebsartenspezifischer Bearbeitungszustand Codierung entspricht der Belegung der Bits12..15 in den betriebsartenspezifischen Quittungsdaten (z.B. CamGlobal.StateCAM (52:2) in Betriebsart CAM) Codierung Statuswort Zustandsmaschine Bit0..3: 1: Start 2: Not Ready To Switch On 3: Switch On Disabled 4: Ready to Switch On 5: Switched On 6: Operation Enable 7: Quick Stop Active 8: Fault Reaction Active 9: Fault 10..15: nicht belegt	UINT32	- -	R/-/-
Status.v_refM1	31:43 (1F:2B$_h$)	Geschwindigkeit Eingangsgröße an Modul auf M1 Die Geschwindigkeit wird über einen Filter geglättet, die Parametrierung des Filters ist über M1.filterval möglich	INT32	Inc/s -	R/-/-
Status.CamMasMod	31:52 (1F:34$_h$)	CAM: Modulowert der Masterposition in Inc Wert stellt Verlauf der Masterposition über einen Mastertaktzyklus dar gültiger Wert nur lesbar falls: - Betriebsart CAM eingestellt - Masterreferenz vorhanden in allen anderen Fällen wird 0 zurückgegeben	INT32 0..2147483647	Inc -	R/-/-
Status.CamSlvMod	31:53 (1F:35$_h$)	CAM: Modulowert der Slaveposition in Inc Wert stellt Verlauf der Slaveposition über einen Mastertaktzyklus dar gültiger Wert nur lesbar falls: - Betriebsart CAM eingestellt - Slavereferenz vorhanden - Couple-Signal aktiv in allen anderen Fällen wird 0 zurückgegeben	INT32 0..2147483647	Inc -	R/-/-
Status.CamSiPref	31:54 (1F:36$_h$)	CAM: Istposition der Masterpositionssimulation	INT32	Inc -	R/-/-

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.MsCycAct	31:55 (1F:37$_h$)	CAM: Aktuelle oder zuletzt korrekt begonnene Masterzyklusnummer Wert liefert die Anzahl der bearbeiteten Masterzyklen bzw. erkannten Modulobedingungen. Masterzyklen werden nur in folgenden Zuständen gezählt: - DO_COUPLE_CURVE - DO_NORMAL_CURVE - DO_UNCOUPLE_CURVE Bei einem Abbruch der Bearbeitung steht in diesem Counter ebenfalls die Nummer des Zyklus in welchem der Abbruch stattfand Bei Bearbeitung des Zustandes WAIT_FOR_REFERENCE wird der Counter zurück-gesetzt.	INT32	- 0	R/-/-
Status.MsCycCalc	31:56 (1F:38$_h$)	CAM: Theoretische Masterzyklusnummer entsprechend der aktuellen Masterposition Wert liefert die Anzahl der bearbeiteten Masterzyklen bzw. erkannten Modulobedingungen. Die Aktualisierung des Wertes erfolgt nur solange die Betriebsart CAM aktiviert ist ! Masterzyklen werden nur in folgenden Zuständen gezählt: - DO_COUPLE_CURVE - DO_NORMAL_CURVE - DO_UNCOUPLE_CURVE - DO_CAM_DISABLE - IDLE_CAM_DISABLE Bei einem Abbruch der Bearbeitung steht in diesem Counter die Nummer des Masterzyklus welche sich bei fehlerfreier Bearbeitung ergeben hätte. Durch Vergleich mit Status.MsCycAct kann bei Abbruch ermittelt werden, um wieviel Zyklen sich der Master zwischenzeitlich weiterbewegt hat. Bei Bearbeitung des Zustandes WAIT_FOR_REFERENCE wird der Counter zurück-gesetzt.	INT32	- 0	R/-/-
Status.SlvPosS0	31:57 (1F:39$_h$)	CAM: Slave-Absolutposition bei Mastermodulosituation des aktuell bearb. Masterzyklus Ein gültiger Wert steht erst nach Durchführung der CAM-Referenzierung zur Verfügung. Der Wert entspricht der Absolutposition des Slaves am ersten Kurvenpunkt der bearbeiteten Kurve. Bei einem Abbruch der Bearbeitung entspricht die Position der Slaveposition des Zyklus in welchem der Abbruch stattfand.	INT32	Inc 0	R/-/-
Status.CamSlMdNu	31:59 (1F:3B$_h$)	CAM: aktueller Zähler der Slavemodulolänge Die aktuell intern verwendete Slavemodulolänge (Slaveposition des letzten Kurvenpunktes) kann ermittelt werden. Diese ergibt sich in Abhängigkeit der Einstellung von CamCtrlx.SlMdMode. Der Wert wird zum Wiederaufsetzen nach einem Abbruch der Bearbeitung für die Berechnung einer absoluten Slaveposition in einem Folgeintervall benötigt. Ein sinnvoller Wert steht erst nach dem ersten Aktivieren der CAM-Betriebsart zur Verfügung.	INT32 0..2147483647	Inc 0	R/-/-
Status.CamSlMdDe	31:60 (1F:3C$_h$)	CAM: aktueller Nenner der Slavemodulolänge Beschreibung siehe Status.CamSlMdNu	INT32 1..2147483647	Cycles 1	R/-/-

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

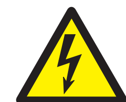
Gruppe.Name	Idx:Six dez (hex)	Bedeutung und Einheit [ ]	Wertebereich	Default-wert	R/W per.
Status.CamMsMdMu	31:62 (1F:3E$_h$)	CAM: Modulowert der Masterposition in MasterUnits siehe Beschreibung des Lesewertes Status.CamMasMod Der Lesewert wird jedoch in MasterUnits statt in Inc. geliefert. Die Mastertaktlänge wird aus dem aktuell aktiven CamCtrlBlock verwendet, der max. Masterwert aus den Eintragungen der aktuell verwendeten Kurvenbeschreibung. Lesezugriff liefert 0 solange der zu bearbeitende CamCtrlBlock sich im Zustand 'disable' befindet	INT32 0..2147483647	Master Units -	R/-/-
Status.CamSlMdSu	31:63 (1F:3F$_h$)	CAM: Modulowert der Slaveposition in SlaveUnits siehe Beschreibung des Lesewertes Status.CamSlvMod Der Lesewert wird jedoch in SlaveUnits statt in Inc. geliefert. Die Slavetaktlänge wird aus dem aktuell aktiven CamCtrlBlock verwendet, der max. Slavewert aus den Eintragungen der aktuell verwendeten Kurvenbeschreibung. Lesezugriff liefert 0 solange der zu bearbeitende CamCtrlBlock sich im Zustand 'disable' befindet	INT32	Slave Units -	R/-/-

Tabelle 9.11 Parametergruppe Status

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

10 Service, Wartung und Entsorgung



GEFAHR!

Elektrischer Schlag, Brand oder Explosion

- Arbeiten an und mit diesem Antriebssystem dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden, die auch den Inhalt dieses Handbuches und der zugehörigen weitereren Handbücher kennen und verstehen.
- Vor Arbeiten am Antriebssystem:
  - Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
  - Schalter kennzeichnen „NICHT EINSCHALTEN“ und gegen Wiedereinschalten sichern.
  - **6 Minuten warten** (Entladung DC-Bus Kondensatoren).
  - Spannung zwischen DC+ und DC- messen und auf <48V überprüfen. (Die DC-Bus-LED ist keine eindeutige Anzeige für Abwesenheit der DC-Bus Spannung).
- DC-Bus nicht kurzschließen oder ungeschützte Teile oder Schrauben der Klemmen unter Spannung berühren.
- Installieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie die Türen der Gehäuse bevor Sie Spannung anlegen.
- Der Motor erzeugt Spannung wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie die Motorwelle gegen Fremdantrieb bevor Sie Arbeiten am Antriebssystem vornehmen.
- Der Anlagenhersteller ist verantwortlich für die Einhaltung aller geltenden Vorschriften hinsichtlich Erdung des Antriebssystems.
- Nehmen Sie keine Eingriffe in das Antriebssystem vor (z.B. spitze Gegenstände).



WARNUNG!

Verletzungen und Anlagenschaden durch unerwartete Reaktionen!

Das Verhalten des Antriebssystems wird von zahlreichen gespeicherten Daten bestimmt. Bei ungeeigneten Daten können unerwartete Bewegungen oder Reaktionen von Signalen entstehen.

- Betreiben Sie kein Gerät mit unbekannten Daten.
- Überprüfen Sie die gespeicherten Daten.
- Führen Sie bei der Inbetriebname sorgfältig Tests für alle Betriebszustände und Fehlerfälle durch.
- Überprüfen Sie die Funktionen nach Gerätetausch und auch nach Änderungen an den gespeicherten Daten.
- Starten Sie die Anlage nur, wenn sich keine Personen oder Materialien im Gefahrenbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

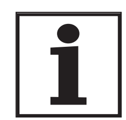
10.1 Serviceadresse



Wenden Sie sich bei Fragen und Problemen an Ihren lokalen Vertriebspartner. Er wird Ihnen auf Wunsch gern einen Kundendienst in Ihrer Nähe nennen.

Lassen Sie Reparaturen an unseren Antriebssystemen nur von einem durch uns zertifizierten Kundendienst durchführen. Nehmen Sie keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen an den Antriebskomponenten vor. Bei eigenmächtigem Verändern oder beim Öffnen des Systems entfällt jegliche Gewährleistung und Haftung.

Eine Reparatur im eingebauten Zustand kann nicht durchgeführt werden.



Informieren Sie sich vor allen Arbeiten am Antriebssystem auch in den Kapiteln Installation und Inbetriebnahme, welche Vorkehrung und Abläufe zu beachten sind.

Wartung Die Steuerung ist wartungsfrei

▶ Prüfen Sie regelmäßig den Filterzustand der Schaltschrankbelüftung. Das Prüfintervall hängt von den Umgebungsbedingungen am Einsatzort ab.

10.2 Versand, Lagerung, Entsorgung

Ausbau

▶ Speichern Sie die Parametereinstellungen der Steuerung:

Mit der Inbetriebnahmesoftware können Sie alle Werte über „Datei Speichern“ auf dem Datenträger des PCs sichern.

Mit dem Handbediengerät TLHMI übernehmen Sie einen Parametersatz über das Menü „8.1 ParamLesen“ in den Kopierspeicher vom Handbediengerät TLHMI

▶ Schalten Sie die Steuerung ab.

▶ Trennen Sie die Stromversorgung ab.

▶ Markieren Sie alle Anschlüsse zur Steuerung.

▶ Lösen Sie das Motorkabel.

▶ Ziehen Sie die Schnittstellenstecker ab.

▶ Bauen Sie die Steuerung aus dem Schaltschrank aus.

Versand Die Steuerung darf nur stoßgeschützt transportiert werden. Benutzen Sie für den Versand die Originalverpackung.

Lagerung Lagern Sie die Steuerung nur unter den angegebenen, zulässigen Umgebungsbedingungen für Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit.

Schützen Sie die Steuerung vor Staub und Schmutz.

Entsorgung Die Steuerung besteht aus verschiedenen Materialien, die wiederverwendet werden können oder separat entsorgt werden müssen.

Zur Wiederverwendung trennen Sie die Steuerungin folgende Teile

- Gehäuse, Schrauben und Klemmen zur Eisenverwertung

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

- Kabel zur Kupferverwertung
- Stecker, Haube zur Kunststoffverwertung

Separat entsorgt werden müssen Leiterplatten und Elektronik entsprechend den geltenden Umweltschutzgesetzen. Führen Sie diese Teile der Sonderabfallverwertung zu.

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

11 Glossar



Dieses Handbuch enthält nur die Abkürzungen, Produktnamen und Begriffe für die CAM-Betriebsart. Entsprechende Verzeichnisse zu den anderen Betriebsarten sowie betriebsartenübergreifende Verzeichnisse sind dem Gerätehandbuch TLC61x bzw. TLC63x zu entnehmen.

11.1 Begriffe und Abkürzungen

AND logische UND-Verknüpfung

Auskuppeln Aussynchronisiervorgang aus laufender Kurvenbearbeitung

Äquidistant gleicher Abstand

Bewegungsplan Im CAM-Editor erstellter Kurvenverlauf. Dieser kann auf dem PC in einer *.bpl-Datei gesichert werden.

CAM-Zustandsmaschine Die unterschiedlichen Bearbeitungszustände sowie die Übergangsbedingungen zwischen diesen Zuständen der CAM-Bearbeitung werden als Zustandsmaschine dargestellt.

Capture-Einheit Steuerungseinheit zur schnellen Erfassung von Positionswerten beim Auftreten von Ereignissen

CoupleReq Anforderungsbedingung für Einkuppelbearbeitung

Eingang COUPLE Hardwareeingang zum Auslösen einer Einkuppel-Anforderung

Eingang CAPTURE Hardwareeingang über welchen eine Positionserfassung in der Capture-Einheit ausgelöst werden kann

Einkuppeln Aufsynchronisiervorgang der Kurvenbearbeitung in laufende Masterbewegung

EQ equal, d.h. gleich

Flash Speicher in welchem die Kurvendaten netzausfallsicher abgelegt werden können

Float Zahlendarstellung im Gleitkommaformat

Führungsgröße Eingangsgröße für die CAM-Bearbeitung

Header Teil der Kurvenbeschreibungsdatei in welchem kurvenspezifische Werte definiert werden

Idx Indexwert eines Parameters

Integer Ganzzahliger Wert

IEC 61131-3 SPS-Programmiernorm

Kurvenbeschreibungsdatei Aus dem CAM-Editor exportierte ASCII-Datei in welcher die Kurvendaten abgelegt sind. Eine Kurvenbeschreibung besteht aus Header und Slavewerten, die Datei hat die Kennzeichnung *.cam und kann zur Bearbeitung in den Twin Line Controller übertragen werden.

Kurvennummer Dient zur eindeutigen Kennzeichnung eines Kurvenverlaufes in der Kurvenbeschreibungsdatei. Anhand dieser Nummer erfolgt im Twin Line

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

	Controller bei der Parametrierung die Auswahl der zu verwendenden Kurve.
Leerzyklus	Mastertaktzyklus in welchem keine Slavebewegung durchgeführt werden soll
Master	Liefert Eingangsgröße für CAM-Bearbeitung z.B. über externen Drehgeber
Masterinkrement	Kleinste Änderung der Master-Eingangsgröße bzw. Masterposition
Mastermarke	Anlagensignal aus dem Bearbeitungsprozess welches auf der Masterseite entnommen wird (z.B. Druckmarke)
Mastertaktlänge	Änderung der Masterposition innerhalb welcher die definierte Kurve vollständig durchlaufen wird
MasterUnits	Einheit der Masterwerte
Masterwerte	Beschreibung der Mastergrößen durch den Anwender in CAM-Editor bzw. Kurvenbeschreibungsdatei
Masterzyklus	Bewegungsänderung des Masters in welchem die definierte Kurve einmal durchlaufen wird
Modulobedingung	Übergang von einem Masterzyklus in den nächsten bzw. vorhergehenden Zyklus
Moduloposition	Änderung der Master- bzw. Slaveposition bezogen auf die entsprechenden Positionen des ersten Kurvenpunktes
NE	not equal, d.h. ungleich
Nockensignal	Parametrierbares 24V-Ausgangssignal welches abhängig von der Masterposition ein- bzw. ausgeschaltet wird
OR	logische ODER-Verknüpfung
per.	Information, ob der Wert des Parameters persistent ist, d.h. nach Abschalten des Gerätes im Speicher erhalten bleibt. Damit der Wert persistent abgelegt wird, ist eine Sicherung der Daten in den persistenten Speicher durch den Anwender vor Abschalten des Gerätes erforderlich.
Postprozess	Softwareteil des CAM-Editors zur Generierung der Kurvenbeschreibungsdatei aus dem Bewegungsplan
PTP-Mode	Steuerungsbetriebsart Punkt-zu-Punkt
Qualifier	Lesewert für Zusatzinformation bei Fehlermeldung
RAM	Random Access Memory: Flüchtiger Speicher in Twin Line-Controller
Six	Subindexwert eines Parameters
Slave	Antrieb welcher abhängig von der Masterbewegung eine dem definierten Kurvenverlauf resultierende Bewegung durchführt.
Slaveinkrement	Kleinste Änderung der Slaveposition
Slavemarke	Anlagensignal aus dem Bearbeitungsprozess welches auf der Slaveseite entnommen wird
Slavemodulolänge	Änderung der Slaveposition zwischen letzten und ersten Kurvenpunkt
Slavetaktlänge	Änderung der Slaveposition zwischen dem Kurvenpunkt mit Slavewert = 0 und dem max. Slavewert
SlaveUnits	Einheit der Slavewerte

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

Slavewerte Beschreibung der Slavegrößen durch den Anwender in CAM-Editor bzw. Kurvenbeschreibungsdatei

SPL Softwareprofilgenerator

Steuerblock Parametrierbereich zur Einstellung des Ablaufs der Kurvenbearbeitung sowie der dabei zu verwendenden Kurven

Token Zeichenfolge zur eindeutige Kennzeichnung einzelner kurvenspezifischer Werte im Header

VDI 2143 VDI-Norm, beschreibt die Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe

Zugriffskanal Bedienschnittstelle für Zugriff durch den Anwender (z.B. Feldbus)

11.2 Produktnamen

CAM-Editor PC-Software zur Erstellung der Kurvenverläufe als Bewegungspläne unter Verwendung der Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe (VDI 2143)

CoDeSys Programmierwerkzeug zur Entwicklung und zum Test von Anwenderprogrammen. CoDeSys erfüllt die Norm IEC 61131-3.

TLC61x Programmierbare Positioniersteuerung für Schrittmotoren

TLC63x Programmierbare Positioniersteuerung für AC Synchron Servomotoren

TLCT Software zur Inbetriebnahme

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

12 Stichwortverzeichnis

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

M

N

O

P

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004

T

U

V

W

Z

0098 441 113 182, V1.02, 08.2004